

Trabajo de Fin de Grado

Título del trabajo:

Diseño de un Asistente de Cocina mediante
Realidad Aumentada

Project title:

Design of a Kitchen Assistant by Augmented
Reality

Autor:

Javier Pereda Murillo

Director:

Javier Fernández-Carrión

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Zaragoza
2017



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D^a. _____,

con nº de DNI _____ en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)
_____, (Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, _____

Fdo: _____

Memoria

Índice

Fase 0. Introducción

Descripción	3
Objetivos y alcance	4
Metodología	5
Planificación	6

Fase 1. Investigación

Planificación	8
Realidad aumentada	9 - 12
Cocina	13
Encuesta	14

Fase 2. Conceptualización

Factores	16
Ideas	17
Conceptos	18 - 19
Selección	20 - 21

Fase 3. Desarrollo

Investigación	23
Realidad aumentada en restaurantes	24
Selección de tecnología	25
Definición de funciones	26
Tecnología	27
Dimensionamiento	28
Secuencia de uso	29
Variantes	30
Wireframes	31 - 52
Diseño visual	53
Prototipo	54
Pruebas de usuario	55

Fase 4. Producto Final

Interfaz de mesa	57 - 58
Elementos	59
Funcionamiento	60
Estilo	61
Interfaz administrativa	62 - 64
Renders de uso	65 - 66

Conclusiones

Resultados del proyecto	68
-------------------------	----

Bibliografía

Enlaces	70
---------	----

Fase 0

Introducción

Fase introductiva en la que se expone el propósito y los objetivos del TFG, el ámbito, alcance y límites del proyecto, la metodología utilizada y la planificación del proyecto.

Introducción

Descripción

¿En qué consiste?

En este proyecto se va a desarrollar un **asistente para restaurantes mediante realidad aumentada**.

La idea es mejorar el trabajo, productividad y gestión del espacio y tiempo del restaurante con el fin de aumentar los beneficios y ofrecer un servicio de calidad. Para todo esto se debe incluir tecnologías de realidad aumentada para aumentar el atractivo y la introducción de nuevas tecnologías.

¿Por qué?

Actualmente la realidad aumentada es una tecnología en auge en la cual se están encontrando numerosos campos de aplicación. Partiendo de esto, se quiere integrar esta tecnología dentro de un entorno tan habitual y conocido como la hostelería, estudiando cuáles son las zonas donde se podría utilizar y qué ventajas se conseguirían.

Proyecto

Este proyecto tiene un carácter meramente académico y no está ligado a empresas o entidades, por lo que todo lo expuesto durante el trabajo está desarrollado por el alumno.

El desarrollo del proyecto se adecuará a los márgenes dictados por la normativa de la EINA respecto al Trabajos de Fin de Grado, cuyo valor es de 30 CTS lo que conlleva unas 730 horas teóricas

Introducción

Objetivos y alcance

Objetivo

El principal objetivo es **mejorar la productividad dentro de un restaurante e integrar nuevas tecnologías dentro del entorno del restaurante.**

Para ello se desarrollará un producto cuya tecnología este basada en la realidad aumentada y que satisfaga las necesidades del entorno en el que se encuentre dentro del restaurante. **Este producto podrá abarcar diferentes secciones del restaurante** tales como la cocina o la sala de mesas y se adaptará a las características de las distintas tipologías de restaurante.

Además deberá **estar orientado a los diferentes usuarios con los que interactue, como cocineros, camareeros o comensales.**

Alcance

El alcance del proyecto será el desarrollo de un producto en su mayor medida, siempre dentro de los límites tecnológicos que puedan aparecer y de las limitaciones técnicas del alumno.

El resultado del proyecto deberá ser un producto variable que pueda adaptarse a distintos tipos de restaurante y que presente una interacción sencilla con los usuarios.

Introducción

Metodología

Metodología

El proyecto se dividirá en diferentes fases de desarrollo que comprenderán distintos ámbitos de estudio, empezando por una fase de recaudación de información, seguido por una fase de ideación y conceptualización, para acabar con el desarrollo del producto final.

Durante la primera fase del proyecto se realizará **un estudio de mercado** con el que se pretende obtener información sobre realidad aumentada y sobre el trabajo dentro de una cocina.

Para la segunda fase se realizará una **generación de conceptos y su desarrollo para la futura elección de una de las opciones**. Una vez elegido el concepto final, se procederá a su desarrollo.

Durante la fase de desarrollo se realizarán los **estudios pertinentes y se desarrollará el producto en su máxima medida**. Por último, se realizará la **documentación pertinente y se preparará una presentación y una maqueta, si fuera necesaria**.

A lo largo del proyecto se asistirá a tutorías con el tutor para llevar un seguimiento y guiado del proyecto.

Recursos

Javier Pereda Murillo

- Estudiante de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en la Universidad de Zaragoza
- Estudiante del Máster en Ingeniería de Diseño Industrial en la Universidad de Zaragoza

Javier Fernández-Carrión

- Tutor del proyecto
- Promotor del proyecto
- Profesor colaborador de la Universidad de Zaragoza

Recursos técnicos

- Ordenador, tableta gráfica, cámara de vídeo
- Programas de edición (Photoshop, Illustrator, InDesign)
- Programas de prototipado (Axure Pro 8)
- Plataforma Trello

Introducción

Planificación

En un principio el proyecto se planificó para su cumplimiento en un plazo de 6 meses, con inicio en Febrero y entrega en Septiembre, pero finalmente se ha desarrollado en un **plazo de 10 meses**, con entrega a finales de Noviembre.

Durante este periodo la planificación ha sido variable y orientada tanto al reparto de horas diario como al reparto de trabajo durante los meses.

En los anexos se puede observar una planificación más detallada del trabajo desde Febrero hasta Septiembre, con el reparto de días y horas teóricas, así como la asignación de otras labores.

A continuación se puede ver de forma visual que desarrollo ha tenido el proyecto y como se han repartido las distintas fases a lo largo de los meses de trabajo.

La primera fase de investigación se realizó entre los meses de Febrero y Mayo.

La segunda fase de ideación y conceptualización se realizó entre los meses de Mayo y Julio, donde se presentaron al tutor los conceptos desarrollados y se realizó la selección del concepto final.

La fase de desarrollo se ha realizado desde Julio hasta Noviembre, donde se ha desarrollado el concepto elegido y sus variaciones.

Por último, la fase de documentación se ha realizado durante el mes de Noviembre.

	Planificación	Investigación	Conceptualización	Desarrollo	Documentación
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					

Fase 1

Investigación

En la fase de investigación se va a recopilar información acerca del campo en el que se va a trabajar y se va a crear una base informativa a partir de la cual desarrollar el proyecto.

Investigación

Planificación

Objetivo

Para comenzar la fase de investigación primero es necesario saber cuáles son los objetivos de dicha fase.

El objetivo principal de esta fase es **ampliar nuestros conocimientos dentro del ámbito de trabajo** para poder tener un trasfondo informativo ya sea relacionado con el trabajo dentro de restaurantes como con la tecnología a utilizar.

Con los datos obtenidos de cada estudio **se redactarán unas conclusiones** que al final puedan englobarse en unas conclusiones genéricas de cada estudio y que nos sirvan de referencia y motivo para el desarrollo del proyecto.

También se realizará un **método persona para tener una visión genérica de los usuarios objetivo** y sus características.

Estudios

Para ello **se estudiarán la realidad aumentada y las principales aplicaciones y productos que la utilizan**, con el fin de entender su funcionamiento y cuáles son las principales características.

También se va a realizar un **estudio orientado al trabajo dentro de la cocina de un restaurante**. Esto se debe a que en un principio se planteó el proyecto como un producto que iría integrado dentro de la propia cocina.

Además del estudio de cocinas se realizará una **encuesta para recabar datos de primera mano** de los usuarios objetivo.

Todos los estudios están desarrollados más ampliamente dentro de los anexos.

Investigación

Realidad aumentada

¿Qué es?

La realidad aumentada es el término que se usa para definir **la visión de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico**, es decir, **los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, logrando de esta manera crear una realidad mixta “Realidad Aumentada” en tiempo real.**

La realidad aumentada es diferente de la Realidad virtual porque sobre la realidad material “del mundo físico” se monta una realidad visual generada por ordenador, en la que el usuario percibe una mezcla de las dos realidades, mientras que en la realidad virtual el usuario se aísla de la realidad material para “sumergirse” en un escenario o entorno totalmente virtual.

Dentro de la realidad aumentada se pueden diferenciar tres tipos distintos de dispositivos o “displays”:

- Display en la cabeza.

Una **pantalla instalada en la cabeza** (HMD Head-Mounted Display) (*Imagen 1*) es la que muestra tanto las imágenes de los lugares del mundo físico y social donde nos encontremos, como objetos virtuales sobre la vista actual del usuario.

La principal ventaja de la HMD de Realidad Aumentada es la **integración de la información virtual dentro del mundo físico para el usuario**. La información gráfica está condicionada a la vista de los usuarios.



Imagen 1. Display en la cabeza.

- Display de mano

El dispositivo manual con realidad aumentada cuenta con un **dispositivo informático que incorpora una pantalla pequeña que cabe en la mano** de un usuario. El display de mano promete ser el primer éxito comercial de las tecnologías de Realidad Aumentada.

Sus dos principales ventajas son el **carácter portátil de los dispositivos de mano y la posibilidad de ser aplicada en los teléfonos con cámara.**

- Display espacial

La Realidad Aumentada espacial (SAR) (*Imagen 2*) hace uso de **proyectores digitales para mostrar información gráfica sobre los objetos físicos**. Debido a que el display no está asociado a cada usuario, permite a los grupos de usuarios, utilizarlo a la vez y coordinar el trabajo entre ellos.

La principal ventaja es que **el usuario no está obligado a llevar el equipo encima ni a someterse al desgaste de la pantalla sobre los ojos**. Esto hace del display espacial un buen candidato para el trabajo colaborativo, ya que los usuarios pueden verse las caras. Además no está sujeto a una resolución de pantalla sino que se puede mostrar un mayor número de superficies virtuales a la vez en un entorno interior.



Imagen 2. Display espacial

Tecnología

Los Sistemas de realidad aumentada modernos utilizan por lo general una o más de las siguientes tecnologías:

- Cámaras digitales
- Sensores ópticos
- acelerómetros
- GPS
- Giroscopios

La combinación de todos estos elementos se da a menudo en los smartphones modernos, que los convierten en una posible plataforma de realidad aumentada.

Investigación

Realidad aumentada

Para poder proyectar o visualizar un elemento virtual sobre un objeto real, primero es necesario **atribuir las imágenes virtuales a lugares del mundo real**. Ese mundo real debe ser situado, a partir de imágenes de la cámara, en un sistema de coordenadas. **Dicho proceso se denomina registro de imágenes**. Este proceso usa diferentes métodos de visión por ordenador, en su mayoría relacionados con el seguimiento de vídeo.

Para conseguir la superposición de elementos virtuales en la vista de un entorno físico, un sistema de realidad aumentada debe estar formado, por lo general, por los siguientes elementos:

- Cámara

Es el dispositivo que capta la imagen del mundo real. Puede ser la webcam del ordenador o bien la cámara del teléfono inteligente o de la tableta.

- Procesador

Es el elemento de hardware que combina la imagen con la información que debe sobreponer, es decir, el dispositivo que se usa.

- Software

Es el programa informático específico que gestiona el proceso.

- Pantalla

En ella se muestran combinados los elementos reales y virtuales.

- Conexión a Internet

Se utiliza para enviar la información del entorno real al servidor remoto y recuperar la información virtual asociada que se superpone.

- Activador

Es un elemento del mundo real que el software utiliza para reconocer el entorno físico y seleccionar la información virtual asociada que se debe añadir. Puede ser un **código QR**, un **marcador**, una **imagen u objeto**, o bien la señal GPS enviada por el dispositivo.

Aplicaciones

La realidad aumentada ofrece **infinidad de nuevas posibilidades de interacción, que hacen que esté presente en muchos y varios ámbitos**, como son la arquitectura, el entretenimiento, la educación, el arte, la medicina o las comunidades virtuales.

Dentro de los anexos encontramos un documento entero orientado al estudio de las distintas aplicaciones de la realidad aumentada, pero aquí, solo mencionaremos las conclusiones obtenidas de dicho estudio:

- Su coste todavía no es lo suficientemente bajo como para poder usarse en el entorno doméstico.

- Reconstrucciones históricas y representaciones en arquitectura.

- Informaciones relativas como opciones, traducciones, textos, información de navegación, etc.

- Aplicaciones dentro del campo de la educación como el aprendizaje de labores sin riesgos, contenido en escuelas, comparación de objetos físicos con objetos virtuales o la simulación de vuelos.

- Multitud de aplicaciones relacionadas con la representación de objetos ocultos, como la apreciación de partes del cuerpo, mapeado de terreno, conferencias o diagnósticos médicos. (Imagen 3)

- Para el ocio y la publicidad pudiendo presentar productos de forma virtual, uso en videojuegos, en televisión, etc.



Imagen 3. Realidad aumentada en aviación

Investigación

Realidad aumentada

Apps

Para comprender un poco más **la amplitud de la realidad aumentada y su situación actual dentro del mercado global**, se han estudiado diferentes apps para móvil de realidad aumentada.

- JUNAIO

JUNAIO (*Imagen 4*) fue una aplicación móvil de realidad aumentada que **usaba la cámara del teléfono para ver información y lugares de interés**. Podía mostrar qué películas se emitían en un cine cercano o cual es el precio del menú de un restaurante.

- LAYAR

Layar es una de las principales aplicaciones de realidad aumentada del mundo. Funciona básicamente mediante un escáner a través de la cámara. **La aplicación reconoce códigos QR o logotipos y presenta información interactiva sobre ellos.**

- WIKITUDE

Wikitude SDK es la primera aplicación pública disponible que usa **realidad aumentada basada en localización aproximada**. En su primer lanzamiento incluía reconocimiento de imagen y seguimiento, renderizado de modelos 3D, reproductor de vídeo y localización basado en RA.

- POKÉMON GO

Como su desarrollador indica, se ha descargado en más de 650 millones de dispositivos y ninguno pudo predecir el impacto que tuvo en su salida. Básicamente es un **juego de geolocalización implementado con realidad aumentada**. (*Imagen 5*)

- ARQUAKE PROJECT

ARQuake es una versión en Realidad Virtual del famoso juego Quake. Se utilizan **un sistema de gafas de realidad aumentada, un ordenador móvil, un sistema de seguimiento y un sistema GPS para proporcionar los controles dentro del juego**. Usando ARQuake, se puede caminar alrededor del mundo real y jugar a Quake contra monstruos virtuales.

Conclusiones

Como se puede observar, **la realidad aumentada en aplicaciones se centra básicamente en dos campos: la información y los videojuegos**.

Esto se debe a los primeros usos de realidad aumentada que aparecieron eran básicamente de **representación de información virtual sobre el mundo real**.



Imagen 4. JUNAIO



Imagen 5. POKÉMON GO

Investigación

Realidad aumentada

Productos

- Head-up display

Una visualización head-up es una **pantalla transparente que presenta información al usuario de tal forma que éste no debe cambiar su punto de vista para ver dicha información.**

La función principal del sistema HUD es la de proyectar información esencial, ya sea sobre el parabrisas o sobre un soporte específico, de forma que el conductor no tenga que apartar la vista de la carretera. Esto supone una importante mejora en cuanto a la seguridad, ya que gracias a él no es necesario mirar hacia el cuadro de mandos para conocer datos de importancia.

- MICROSOFT HOLOLENS

HoloLens (*Imagen 6*) es la apuesta de Microsoft para convertirse en el líder dentro de la Realidad Aumentada. HoloLens, conocido en su desarrollo como Project Baraboo, **son un par de gafas de realidad mixta desarrolladas por Microsoft.**

Consta de una unidad de pantalla sujeta a una banda retráctil que se puede ajustar a la cabeza y que permite su movimiento 360°. En la parte delantera están la mayoría de los sensores y hardware relacionado, incluyendo las cámaras y procesadores. La visera está tintada; encerrada dentro, hay un par de lentes de combinación transparentes, en las que se muestran las imágenes proyectadas. Se deben calibrar las gafas a la distancia inter-pupilar.

- GOOGLE GLASS

Google Glass (*Imagen 7*) es un **dispositivo de visualización tipo gafas de realidad aumentada desarrollado por Google.** El propósito de Google Glass sería mostrar información disponible para los usuarios de teléfonos inteligentes sin utilizar las manos, permitiendo también el acceso a Internet mediante **órdenes de voz**, de manera comparable a lo que Google Now ofrece en dispositivos Android.

Conclusiones

Como se puede observar también existen dispositivos de realidad aumentada que **no se basan en un teléfono móvil y que se centran en la comunicación con el usuario sin el uso de interacción manual.**

La mayoría de productos se centran en la **proyección sobre pantallas o en el uso de displays que se sitúan sobre la cabeza** y que proyectan una imagen en una pantalla situada delante del ojo.

Por otro lado podemos observar como **grandes compañías como Microsoft y Google están apostando en los últimos años en el uso y desarrollo de realidad aumentada.**

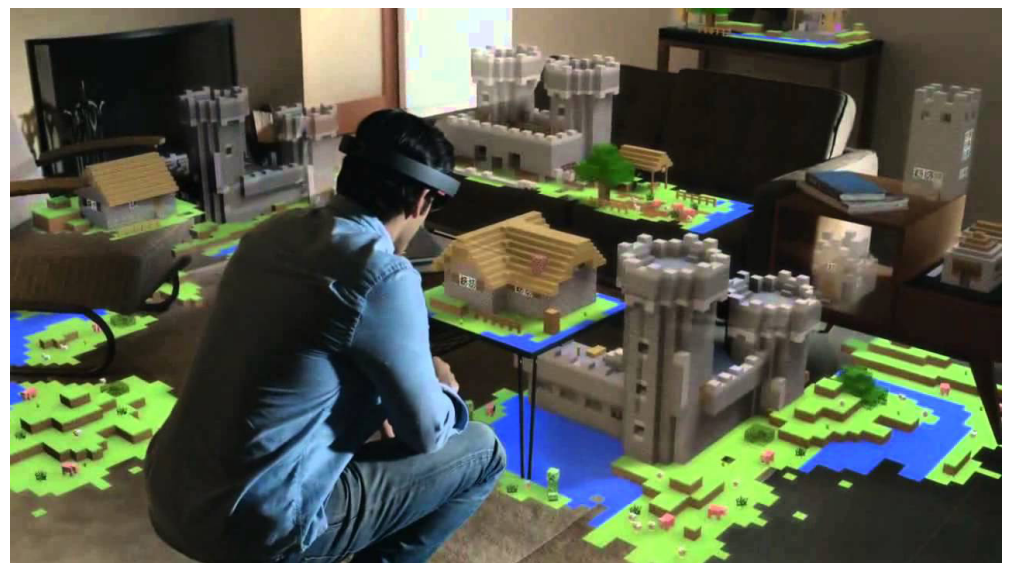


Imagen 6. Microsoft HoloLens



Imagen 7. Google Glass

Investigación

Cocina

Estudio

A su vez, se ha realizado un **estudio relacionado con el trabajo dentro de la cocina y con las tecnologías utilizadas para la gestión de personal y de productos**.

Este estudio no se ha centrado en términos de cómo se cocina ni de cómo funcionan los electrodomésticos sino que se ha centrado más en la organización del personal y la gestión de la cocina.

Software “Gestor de cocina”

Es un software diseñado para ahorrar tiempo, costes y simplificar los cálculos en la cocina. Diseñada por el experimentado chef Paco Roncero, básicamente es un **software instalado en la unidad central de un restaurante, que gestiona todo el trabajo dentro de este**: Desde realizar pedidos a proveedores, controlar reservas, cantidades de alimentos necesarios, realizar informes, etc. La parte positiva es que **mantiene un feedback constante con el usuario que lo maneja**, además de que libra a este de cantidad de tareas, agilizando el trabajo dentro de la cocina.

Se divide en distintos módulos, de los cuales, cada uno se ocupa de una tarea, desde productos hasta personal. También permite intercambiar información entre distintos establecimientos de la misma cadena. La estética es estrictamente funcional, similar a la utilizada en Windows 98.

Elementos de una cocina

Dentro de una cocina podemos encontrar una gran variedad de elementos que van desde refrigeración hasta manipulación de alimentos, entre los cuales se destacan: estufa, microondas, lavavajillas, refrigeradores, congeladores, mesa de trabajo, asador, tarja, freidora y licuadoras.

Elementos de una cocina

También se han explorado diversos estudios relacionados con **el trabajo dentro de la cocina y con las pautas que debe tener un cocinero** para poder sobrevivir dentro de la cocina. También se han estudiado estudios de profesionales que hablan sobre su **experiencia dentro de la cocina y los valores** que aprendes tras años de trabajo.

Conclusiones

Dentro de una cocina hay una **jerarquía clara de funciones que se ciñen a una cadena de mando**.

Por encima de todos se encuentra **el chef, que es el que manda dentro de la cocina**. No siempre está, pero cuando está, es la voz dominante.

Por debajo del chef se encuentra el subchef y ya por debajo los parrilleros, pinches, etc. Estos puestos varían dependiendo del restaurante y del tipo de cocina.

Dentro de la cocina es importante comprender que **cada cocinero tiene su propio puesto de trabajo y que es responsable del mismo. Cada cocinero tiene un ritmo de trabajo diferente y cumple unas demandas individuales y diferentes a las del resto**. Esto significa que al mismo tiempo se pueden estar cocinando dos platos distintos.

El movimiento dentro de una cocina es constante, lo que conlleva mucho barullo en poco espacio. Los camareros están constantemente entrando en la cocina a recoger platos y los cocineros se van moviendo entre distintos puestos de trabajo.

Es importante **utilizar la comida que más tiempo lleva en la cocina para evitar productos caducados**. También es importante tener en cuenta **los elementos que suele haber dentro del entorno, como platos calientes, cuchillos afilados, suelos mojados y otros elementos peligrosos para el cocinero**.

Se necesita **conocer lo que todo el personal debe hacer para evitar confusiones y gestionar a la perfección el trabajo y la coordinación**,

Investigación

Encuesta

Objetivos

Tras el estudio informativo se realizó una encuesta orientada a los usuarios de dentro de la cocina para **ampliar de primera mano la información del trabajo dentro de una cocina**. Se puso en contacto con diferentes grupos de cocineros multidisciplinarios y se recaudó información relevante.

Los principales objetivos de la encuesta eran **conocer la aceptación que podría tener un producto con realidad aumentada, averiguar los nichos de trabajo en la cocina y profundizar en los problemas dentro de la cocina**. También se quería recabar información acerca de los diferentes sistemas de trabajo, de la división de espacios dentro de la cocina y de los conocimientos relacionados con realidad aumentada.

La información a recolectar era la siguiente:

- Forma de trabajar de los cocineros
- Cómo se gestiona una demanda
- Qué función realiza cada cocinero
- Qué zonas son las menos productivas
- Qué zonas son las más lentas
- En qué lugares se concentra el mayor trabajo
- Cuanto saben los usuarios sobre realidad aumentada
- Cuanto estarías dispuestos a innovar

Conclusiones

Las conclusiones obtenidas de la encuesta son bastante amplias y se pueden observar en su totalidad dentro de los anexos.

Resumiendo las conclusiones se obtiene que;

El producto final deberá tener un diseño y unas especificaciones orientadas hacia el hombre más que hacia la mujer

El producto final se verá influenciado por los **modelos y aspectos característicos en edades de entre 18 y 50 años**.

Los camareros son una posición ocupada mayormente por gente joven (menor de 25 años), mientras que los puestos de más nivel dentro de la propia cocina son ocupados por gente adulta más experimentada (entre 32 y 50 años).

Es más importante **optimizar la falta de espacio y la falta de tiempo** que otros problemas como la falta de conocimiento o comunicación.

La zona que requiere más optimización es la mesa de trabajo, seguida por la parrilla y, por el resto de espacios en igual manera.

Los platos se realicen como se especifica en el menú con la mayor perfección posible.

La cocción de los alimentos se controla principalmente por tiempo.

En ocasiones existe una **falta de comunicación o ausencia de conocimiento** a la hora de cocinar una receta.

En caso de que el producto guíe o este basado en proyecciones **tendría una buena aceptación en el mercado por la mayoría de consumidores**. Eso sí, **los conocimientos básicos sobre realidad aumentada de nuestros usuarios son nulos**, aunque si que están familiarizados con dispositivos cuya tecnología es similar o utiliza los mismos principios.

La realidad aumentada es una tecnología que todavía no se ha asentado en la sociedad actual, pero que **la gente tendría una buena aceptación con dispositivos que posean dicha tecnología**.

Fase 2

Conceptualización

Durante la fase de conceptualización se van a tomar las conclusiones de la fase de investigación y se van a generar ideas a partir de ellas. Una vez generadas las ideas se condensarán y se producirán conceptos de producto que satisfagan las necesidades expuestas en la fase de investigación. Por último se valorarán las ideas y se realizará una selección entre ellas dependiendo de unos factores explicados razonadamente.

Conceptualización

Factores

A partir de la investigación realizada se han llegado a unas conclusiones que han derivado en una serie de factores que nuestro producto debe cumplir.

Uso de realidad aumentada

El producto, como se especifica en el proyecto, debe funcionar con Realidad Aumentada. Este es uno de los valores fundamentales del proyecto, ya que permite una fuerte innovación en el entorno del producto que lo haga destacar sobre los demás.

Implementación con los elementos de cocina

El producto se tiene que complementar con los elementos existentes dentro de una cocina de restaurante modelo (mesa de trabajo, plancha, horno, microondas, etc.). Deberá **contener información sobre los principales elementos y ajustarse a sus dimensiones y funciones**.

Realizar varias tareas a la vez

En la cocina se realizan muchas tareas a la vez y nuestro producto debe funcionar igual. En el mismo momento debe estar pendiente de las **diferentes tareas que se realizan dentro de la cocina para mejorar el funcionamiento y la productividad de la misma**.

Orientado a diferentes perfiles

Dentro de la cocina conviven distintos usuarios jerarquizados por posiciones. Tenemos al chef jefe, los subchefs, parrilleros, pinches, etc., Todos ellos debemos tenerlos en cuenta a la hora de diseñar nuestro producto ya que está dirigido hacia todos estos usuarios.

Falta de conocimiento en RA

No se tiene mucho conocimiento sobre Realidad Aumentada y esto debemos tenerlo en cuenta a la hora de diseñar nuestro producto para que no sea algo muy "marciano" que pueda rechazar el usuario. Tener en cuenta que **el usuario no conoce los dispositivos habituales de RA para diseñar un producto que acepte con mayor facilidad**.

Poder editar el contenido

Cada restaurante contiene unas recetas y formas de preparación diferentes que se deben reflejar a la hora

de trabajar en nuestro producto. Para ello debemos permitir **interactuar al usuario con el producto para que cada producto este personalizado** con respecto al restaurante en el que se trabaja.

No aislar al usuario

Un elemento muy importante para la convivencia y funcionamiento de una cocina es la comunicación entre usuarios. Nuestro producto **no debe romper este lazo y aislar al usuario del resto de sus compañeros sino todo lo contrario, debe mejorar y avanzar en la comunicación e interacción de los distintos usuarios objeto**.

Interfaz sencilla

Aunque vivamos en una sociedad en pleno auge de las tecnologías, hay que tener en cuenta que el usuario no tiene ningún tipo de conocimiento previo sobre RA o nuevas tecnologías dentro de la cocina. Por ello hay que diseñar un producto que **sea sencillo de utilizar y de entender por el usuario**, de esta forma conseguiremos una mayor aceptación dentro de la cocina.

No debe dificultar el trabajo

El trabajo dentro de la cocina conlleva una gran carga física ya que requiere de constante movimiento y de estar muchas horas de pie. Por esto mismo, para que nuestro producto pueda triunfar, no debe **requerir de ningún tipo de esfuerzo adicional para el usuario**, ya sea fatiga, levantar peso o mantenerse mucho tiempo en la misma posición.

Conceptualización

Ideas

Durante la fase de conceptualización y para el desarrollo del producto se ha realizado una generación de funciones e ideas que podrían implementarse dentro de un restaurante y que podrían integrarse en uno o varios conceptos. Algunas son funciones que ya se encuentran integradas dentro de la cocina y otras son funciones que mezclan la realidad aumentada con elementos del restaurante.

- Reconocer productos
- Guiar dentro y fuera de la cocina
- Mostrar los pasos a seguir para realizar para un plato
- Asignar comandas a los cocineros
- Gestionar el tiempo y el espacio
- Mostrar como realizar acciones con detalle
- Mostrar a los camareros dónde va cada comanda
- Mostrar curiosidades a los comensales del restaurante
- Hacer un seguimiento de todos los platos que se están cocinando
- Platos interactivos en los que se puede visualizar lo que se va a pedir
- Decorar el interior del restaurante a tu gusto
- Ver en el interior de armarios, frigoríficos, hornos, microondas...
- Poder ver cómo evoluciona tu plato hasta el momento en el que lo sirven
- Un chef 3D que realiza los platos y guía a los cocineros
- Permitir ver a los clientes imágenes, ingredientes e información de cualquier producto de la carta y traducirla
- Al enfocar el plato que has pedido muestra la receta y los pasos a seguir para realizarlo
- Mantel, fundas de cubiertos, servilletas interactivas con RA

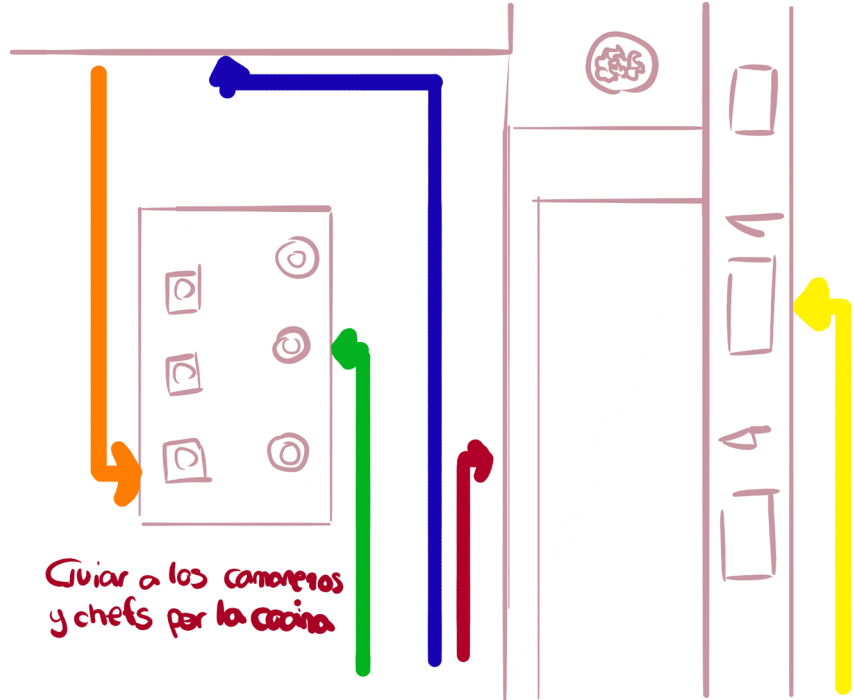
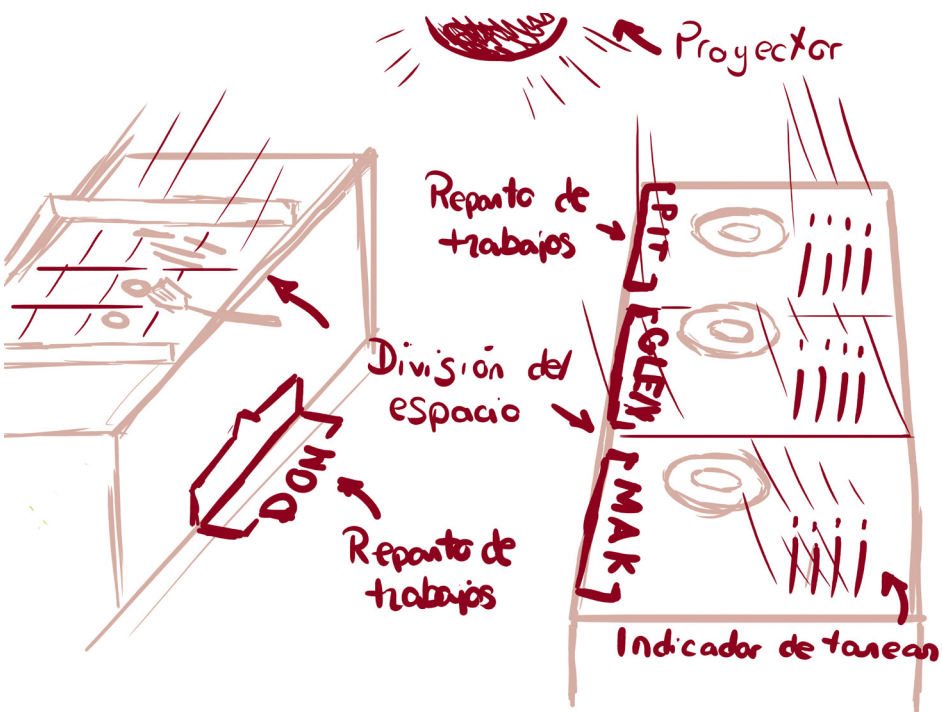
Conclusiones

Se puede observar que **las ideas orientadas al interior de la cocina están más relacionadas con la gestión del espacio y del tiempo y con la mejora de la productividad dentro de la cocina, mientras que las ideas orientadas a la sala de mesas integran mejor la realidad aumentada y están más relacionadas con el ocio y la estética.**

Conceptualización

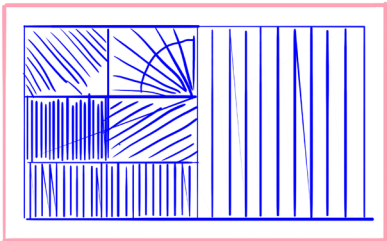
Conceptos

Por un lado tenemos un **concepto 1, orientado a mejorar el trabajo dentro de la cocina**. Compuesto por un sistema de proyección en el cual se mejora la distribución de platos y de comandas dentro de la cocina así como se controla que todos los platos se realizan a la perfección y no se deja nada por hacer.



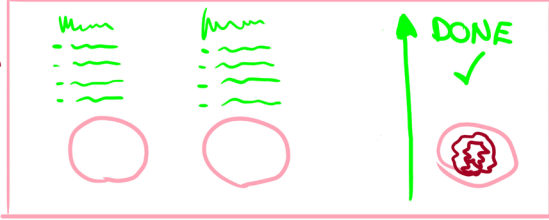
Guiar a los camareros y chefs por la cocina

1 MESA DE TRABAJO

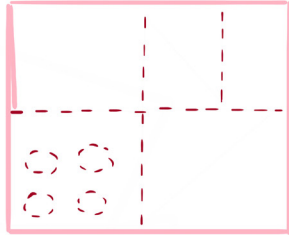


Proyectan sobre la mesa de trabajo diferentes guías que ayudan a la hora de contar

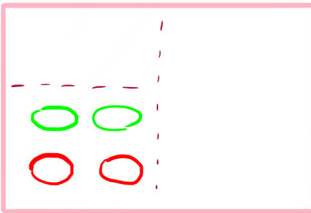
En la mesa donde se va emplatando, marcan la receta y los pasos a seguir. Además marcan los platos ya determinados.



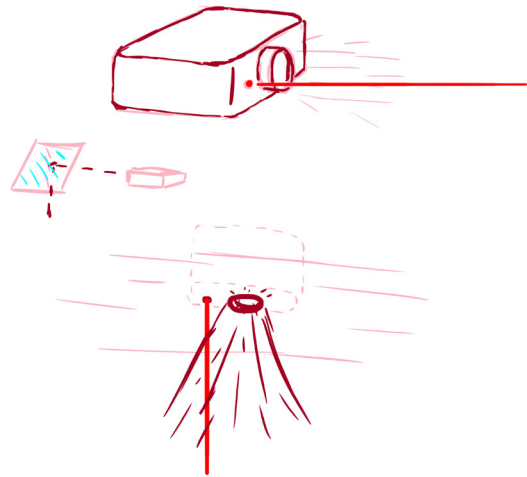
1 Restaurantes de comida rápida (tipo bocata)



Divide el espacio de trabajo



Controla los alimentos para su perfecto cocinado



A				B				C			
○	○			0:15	12:11	09:50	10:01	○	○	○	○
○	○			04:11	05:30	06:10	04:20	○	○	○	○
○	○			01:50	01:01	01:50	01:51	○	○	○	○
○	○							○	○	○	○

Control de la carne por temperatura.

Se utiliza una escala de colores para controlar el estado.

Poco hecha Al Punto Muy hecha

Control de la carne por tiempo. Se reconoce cuando se coloca un filete y el tiempo que lleva. También podrían tener colores.

Seccionan la plancha dependiendo del punto de la carne. Control del tiempo dependiendo de la zona.

Iluminación verde para marcar una pieza ya hecha

Seccionan la plancha dependiendo del punto de la carne. Control del tiempo dependiendo de la zona.

Iluminación verde para marcar una pieza ya hecha

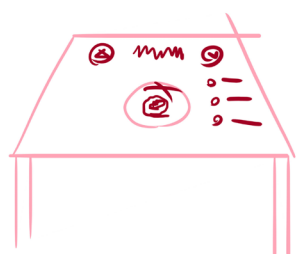
Iluminación verde para marcar una pieza ya hecha

Conceptualización

Conceptos

Por otro lado tenemos un **concepto 2, orientado al entretenimiento de los comensales**. En este caso también contamos con un sistema de proyección individual por cada mesa, el cual proyecta sobre esta la información de la carta y permite al usuario interactuar con el menú y la información del restaurante. También sirve para entretener al usuario mientras espera su comida.

② MESAS RA



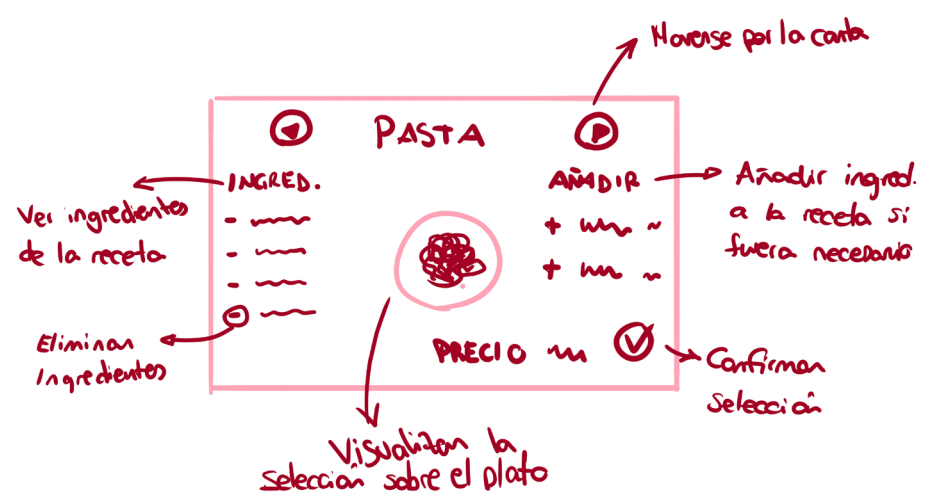
Visualizan y elegir la carta sobre la mesa usando un proyector



Visualizan y elegir la carta sobre la mesa usando una tablet

- Se necesita marcar los platos con los que interactúa la RA.
- Orientado al cliente.

② MESAS RA



Conceptualización

Selección

Entre estas dos ideas se debe seleccionar una para su desarrollo y realización. Para ello **se compararán en una tabla mediante unos factores que consideramos importantes para el desarrollo del producto**. Los factores seleccionados son los siguientes:

- Estado de la competencia
- Satisfacción de los factores
- Innovación
- Rentabilidad
- Asumibilidad
- Necesidad

Estado de la competencia

En este apartado se valora la competencia de cada uno de los dos conceptos mirando el mercado. Esto sirve para valorar cuál de los dos conceptos tiene un menor número de competidores y nos ofrece una mejor colocación en el mercado.

Ambos productos poseen una competencia mínima o inexistente, debido a que la RA es una tecnología en auge que todavía no tiene un gran mercado. En el caso del **concepto 2, se ha encontrado la existencia de algún restaurante que utiliza este sistema o algunos similares**. En el caso del **concepto 1, no se ha encontrado ningún producto que utilice la tecnología de RA dentro de la propia cocina**. Que no exista ningún producto similar también indica la dificultad de implementarlo en ese espacio.

Satisfacción de los factores

En este apartado se analizan los factores que deben tener nuestros productos y se valoran la satisfacción de los mismos. Se analizan los factores de manera general y si se podrían implementar en el producto.

Cada producto tiene un usuario objetivo diferente por lo que variara los factores satisfactorios. Por un lado el **concepto 1, cumple una gran parte de los factores orientados al usuario y a el uso de la RA**. Por otro lado el **concepto 2, al ser diferente, cumple con los factores generales pero tiene unos factores de usuario diferentes**.

Innovación

En este apartado se valora la innovación del producto sobre otros productos relacionados con la cocina y la RA.

Ambos conceptos son innovadores al incorporar la tecnología de RA en un entorno con un desarrollo tecnológico lento como es la cocina. Al incorporar una tecnología completamente desconocida al entorno se consigue un porcentaje de innovación importante. A nivel individual, **es más complicado innovar dentro del entorno de la cocina que en la zona del comedor del restaurante, debido a la cantidad de cocineros, el poco espacio y la velocidad de trabajo**. En un entorno más tranquilo como el comedor se podría implementar mejor la tecnología de realidad aumentada.

Rentabilidad

En este apartado se valora la rentabilidad del producto en función del precio final y de la tecnología desarrollada. Se valoran los componentes necesarios y la capacidad del producto para satisfacer las necesidades indicadas y en qué proporción.

A nivel de rentabilizar la inversión inicial nos fijamos en el consumidor del restaurante. Un restaurante consigue ingresos en función de la cantidad de clientes que recibe, y esta cantidad de clientes se consigue en función de la calidad de los alimentos, la gestión de la cocina, el tiempo de espera, la variedad de la carta, el atractivo del restaurante, etc. Observando estas características nos damos cuenta que **la rentabilidad está ligada a los comensales, con los que el concepto 2 tiene una mayor relación que el concepto 1**.

Asumible

En este apartado se valora si el concepto es asumible en función de los plazos y el tiempo restante de la realización del proyecto. Este factor está relacionado con nuestras capacidades, hasta donde se quiere llegar con el trabajo y la gestión del tiempo.

Como queremos desarrollar el producto en lo máximo posible, valoraremos los dos conceptos en función de la dificultad de desarrollo. Desde este punto de vista, **el concepto 1 nos permite llegar más lejos en el desarrollo debido a que necesita un diseño de interfaz más sencillo que el concepto 2**. Al mismo tiempo, **el concepto 1 necesita estudiar más a fondo el trabajo dentro de la cocina y realizar más estudios dedicados a su optimización que el concepto 2**, también es más complicado la realización del trabajo debido a la dificultad del espacio al que nos enfrentamos, siendo cada cocina diferente por dentro y no permitiendo llegar a todos los usuarios.

Conceptualización

Selección

Necesidad

En este apartado se valora la necesidad del producto final. Calculando la necesidad, sabremos si será aceptado y si triunfará en el mercado o no. La necesidad de mejorar el trabajo de un restaurante es bastante evidente, ya que muy pocos consiguen ofrecer un servicio de calidad a un precio considerable.

En este punto, observamos que el concepto 1 ayudaría en la gestión de la cocina y mejoraría el control, el espacio y el tiempo de trabajo dentro de la cocina, lo cual se vería reflejado luego en el restaurante. Por otro lado el concepto 2 ofrecería una solución atractiva que te permitiera situarte por encima de tus competidores en el mercado. **En este caso observamos una necesidad de competir y de atraer clientes, que es solucionada por el atractivo de la RA.**

Conclusión

Como se puede observar en la tabla, el concepto 1 obtiene una puntuación de 18/30, mientras que el concepto 2 obtiene una puntuación de 21/30. Esto indica que **el concepto 2 es una solución más viable debido a que su puntuación es mayor. Esto se debe en parte a que permite una mayor innovación, mayor rentabilidad y es más asumible.**

	Competencia	Factores	Innovación	Rentabilidad	Asumible	Necesidad	TOTAL
Concepto 1	5	4	2	2	3	2	18
Concepto 2	3	3	4	4	4	3	21

Fase 3

Desarrollo

Durante la fase de desarrollo se desarrollará el concepto elegido en la fase anterior. También se realizarán todos los estudios técnicos necesarios para la elaboración del producto y los prototipos y pruebas necesarias para la evolución del concepto.

Desarrollo

Investigación

Debido a que la investigación previa se había realizado desde un marco general, es necesario volver a **realizar una investigación de mercado más centralizada para averiguar principalmente cómo se encuentra el mercado en lo relacionado a nuestro concepto.**

Para ello se han estudiado diferentes productos, cuyas características se asemejan en algún sentido a nuestro concepto y que nos pueden ayudar a la hora de tomar decisiones en el desarrollo.

Cabe mencionar que los estudios están más desarrollados dentro de los anexos.

Lightform

Lightform (*Imagen 8*) es un sistema que utiliza la **tecnología de mapeo de proyección**. El análisis se realiza gracias a un **sencillo proyector de vídeo capaz de escanear cualquier superficie con sensores de profundidad**.

La información de estos sensores permite conocer perfectamente la superficie de los objetos, para que después se puedan diseñar los efectos de luz y realidad aumentada más adecuados.

Muchas posibilidades de la realidad aumentada requieren aún equipos complejos o gafas especiales. Los creadores de Lightform quieren acercar esta tecnología a cualquier usuario, eliminando obstáculos como el peso o la incomodidad de ciertos wearables diseñados para ello.

Interactive tabletop de Sony

Esta **mesa interactiva es posible gracias a un grupo de sensores de profundidad y movimiento, los cuales son capaces de dar seguimiento a los objetos colocados en la mesa, e inclusive proyectar imágenes** que complementen las acciones que se están realizando, como una especie de realidad aumentada, pero sin gafas. Además de esto, el proyector es capaz de identificar la presión que se ejerce sobre la superficie, con esto será posible elegir, seleccionar, o activar una función adicional a cada objeto.

Pizarra interactiva

La pizarra interactiva, también denominada pizarra digital, consiste en un **ordenador conectado a un proyector que muestra la imagen de dicho ordenador sobre una superficie lisa y rígida**, desde la que se puede

controlar el ordenador, hacer anotaciones manuscritas sobre cualquier imagen proyectada, así como, también, guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas en diversos formatos.

Las pizarras digitales interactivas pueden utilizar una de las diferentes tecnologías siguientes:

- Electromagnética
- Infrarroja
- Ultrasonidos-infrarroja
- Óptica

Además una pizarra interactiva debe incluir como mínimo un ordenador, un proyector, un medio de conexión, una pantalla interactiva y un software de pizarra interactiva.

Conclusiones

Como conclusiones del estudio observamos que **existen productos con funciones similares a las que intenta abarcar nuestro producto pero que las resuelven con tecnologías diferentes o con tecnologías en vías de desarrollo.**

También hemos podido observar **sistemas de transmisión de señales y de lectura de gestos a través de pantallas que no son físicas**, como la transmisión infrarroja del lápiz al ordenador en la pizarra interactiva o como la lectura de movimientos mediante sensores de la tabletop de Sony.

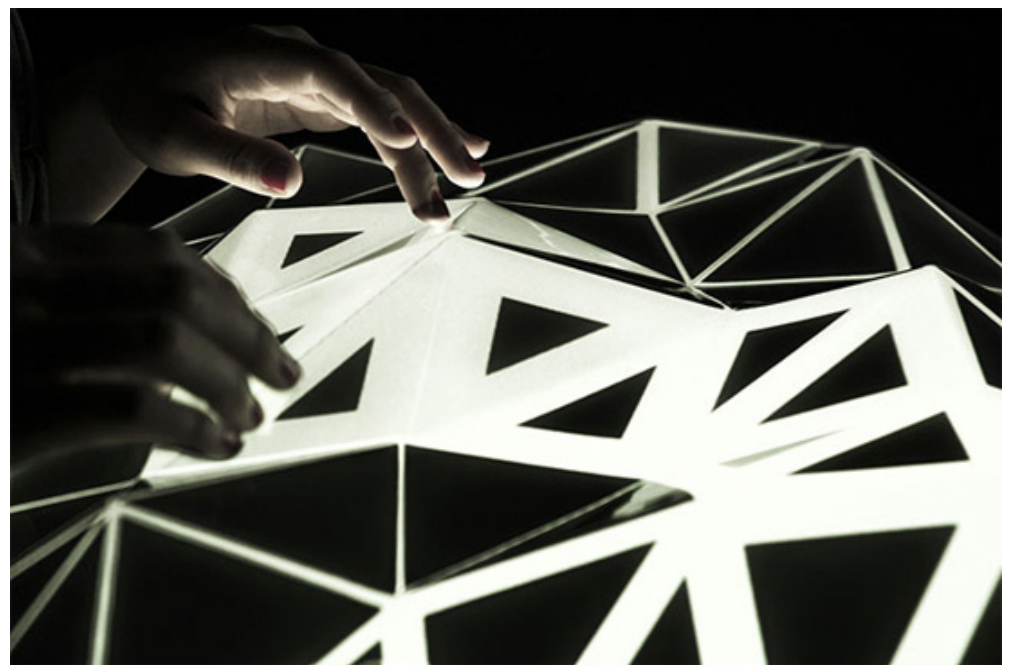


Imagen 8. Lightform

Desarrollo

Realidad aumentada en restaurantes

SUBLIMOTION

SUBLIMOTION (*Imagen 9*) es un restaurante situado en Ibiza abierto en 2014 por el chef Paco Roncero. SUBLIMOTION junta un amplio conjunto de profesionales multidisciplinares que consiguen **fusionar la gastronomía y las tecnologías más vanguardistas**, con una puesta en escena espectacular.

El restaurante solo dispone de 12 comensales por noche que se reúnen en una habitación de 70 metros cuadrados y 7 metros de altura. La sala es una habitación cerrada sin ventanas, con una mesa central y 12 sillas a su alrededor. Es completamente blanca lo que permite proyectar cualquier tipo de imagen sobre ella. **Posee varios dispositivos interactivos, compuesto básicamente de proyectores y una mesa variable, también vemos objetos que en ocasiones cuelgan del techo.**



Imagen 9. SUBLIMOTION

KabaQ

KabaQ es una aplicación de realidad aumentada que permite **visualizar los distintos platos del menú a tamaño real**. Mediante una Tablet o móvil, se puede ver el menú proyectado sobre la carta o sobre el plato, tener una visión de 360° y obtener información nutricional. **La principal cualidad de KabaQ es la calidad de renderizado de sus imágenes, ofreciendo una visión de los productos 3D en HD.**

YEPPAR

Funciona de la misma manera que la anterior aplicación, permitiendo ver a los consumidores los platos del menú mediante realidad aumentada. También funciona como una aplicación para móvil o Tablet. **Ofrece un sistema de edición para usuarios personalizado que permite añadir vídeos o borrarlos**, elegir qué información aparecerá en pantalla o se puede consultar, añadir promociones, multimedia, etc. Tiene una versión de la aplicación especial para cada tipo de restaurante y

ofrece diferentes planes de recursos dependiendo del tiempo que se va a utilizar la aplicación (1 mes, 6 meses o 1 año).

INAMO

Inamo (*Imagen 10*) es una cadena de restaurantes de Londres de comida Asiática. El éxito del restaurante se debe por una parte a la calidad de sus alicios y, por otra parte, a la tecnología interactiva. Sobre las mesas se proyecta un interfaz mediante un proyector, con el que se puede interactuar gracias a un panel táctil similar al de un portátil. Este sistema tecnológico funciona como un ordenador, controlando un ratón con el panel. La interfaz presenta una serie de botones para interactuar. Desde estos se pueden seleccionar los platos, las bebidas, el fondo de pantalla, pedir un taxi a casa o visualizar el interior de la cocina mediante una cámara.

Dentro de las valoraciones dejadas por los clientes, obtiene una buena nota en general. En lo negativo, la gente se centra en la calidad del servicio, la relación de los precios y la calidad de los alimentos, obteniendo buenas críticas por la experiencia con las pantalla



Imagen 10. INAMO

Conclusiones

Como se puede observar **encontramos distintas aplicaciones de realidad aumentada para restaurantes**. Sin lugar a duda SUBLIMOTION es la más famosa y avanzada, pero nos permite ver que **se puede crear una gran experiencia proyectando imágenes sobre un lienzo en blanco**. También se puede observar de INAMO que **la tecnología se puede integrar dentro de la propia mesa y que este tipo de productos tienen una buena aceptación por el cliente**.

De las otras dos aplicaciones observamos que es muy importante la **resolución en buena calidad y la capacidad de edición para usuarios y adaptabilidad a los distintos tipos de restaurante**.

Selección de tecnología

Se debe estudiar **qué tipo de realidad aumentada es la más adecuada para nuestro concepto**. Esto es necesario para poder desarrollar el concepto en consecuencia a la tecnología que mejor se adapte al entorno y al tipo de usuario objetivo.

Como se ha mencionado durante la fase de investigación podemos clasificar la realidad aumentada dependiendo del dispositivo a través del cual se interactúa en: Teléfono móvil o tablet, gafas holográficas y proyecciones.

Se va a realizar una tabla ponderada donde se evalúe cada tipo en función de:

- Proyección de la imagen (10%)
- Comodidad (15%)
- Precio (15%)
- Usabilidad (10%)
- Experiencia para el usuario (30%)
- Innovación respecto al mercado (20%)

La tabla completa se puede ver en los anexos.

Conclusión

Como conclusión de la tabla observamos que **el tipo de realidad aumentada que más se adecua a lo que queremos desarrollar es la proyectada**.

Una de las principales características en la que nos hemos centrado es en la experiencia del usuario, seguido de la innovación respecto al mercado. Por eso mismo, **la mejor experiencia para el usuario es aquella en la que no necesita nada mas que su propio cuerpo para interactuar por el producto, por lo que una proyección sobre la mesa controlada con la mano es la mejor opción**.

	Telefono móvil o tablet	Gafas holográficas	Proyector
Proyección de la imagen	2	3	1
Comodidad	2	1	3
Precio	3	1	2
Usabilidad	3	1	2
Experiencia para el usuario	1	3	2
Innovación respecto al mercado	1	2	3
TOTAL	1,75	2	2,25

Desarrollo

Definición de funciones

En este apartado **se definirán las funciones que debería realizar en un principio nuestra aplicación y se jerarquizarán dependiendo de su importancia para cumplir las expectativas del usuario.** La importancia de jerarquizar las tareas se verá reflejada a la hora de diseñar la interfaz, dando más visibilidad y accesibilidad a las tareas más importantes.

1. Ver el menú

El usuario puede explorar el menú proyectado sobre la mesa. Cada plato se proyectará sobre el propio plato de la mesa y el usuario podrá moverse por los distintos alimentos que nos ofrece el restaurante y observarlo sobre la mesa. Se dividirá en primeros, segundos y postre.

2. Ver la carta

Además de menú, la mayoría de restaurantes tienen una carta donde aparecen la todos los platos disponibles. El usuario también podrá observar la carta y explorarla. La carta estará dividida en los distintos grupos de alimentos para que el usuario pueda elegir mas fácilmente.

3. Editar los platos

Una vez seleccionado un plato del menú o la carta, aparecerá sobre nuestra mesa. Entonces **podremos editarlo de una serie de funciones**, como añadir más cantidad de algún ingrediente, quitar o añadir ingredientes, seleccionas versiones para veganos o alergias, mayor o menor cantidad de comida, etc. Las funciones variaran dependiendo del plato seleccionado.

4. Proyectar sobre el plato

Al mover el plato lo proyectado sobre este se movería de igual forma. Los platos llevarían unas sutiles marcas para que pudieran ser reconocidos por los proyectores y así funcionar la realidad aumentada. Al mover el plato por la mesa se movería de esta forma lo proyectado sobre este.

5. Sección de bebidas

Esta función estaría separada del resto de la carta debido a que **a lo largo de una comida se piden más bebidas.** Todas las bebidas pedidas se irían acumulando en la cuenta en caso de no ser gratuitas o no ir incluidas con el menú.

6. Controlar la cuenta

El interfaz principal tendrá una sección donde podremos observar la cuenta con todos los alimentos pedidos con sus precios. A su vez podríamos editarla añadiendo o eliminando platos. Al final se podría confirmar para que la comanda fuera transmitida a la cocina.

7. Interacción con el camarero

Podría ser una **ventana donde nos permitiera pedir varias acciones del camarero**, como pedir que te recoja los platos, que traiga más agua o que estáis listos para el siguiente plato.

8. Dibujar y editar la mesa

Se podría cambiar el fondo de la mesa entre distintos diseños y además añadiría la opción de un bolígrafo o rotulador para poder pintar sobre la mesa. Al final se podrían guardar los diseños.

9. Apagado y encendido

Apagar y encender la luz proyectada sobre la mesa. De esta forma se podría apagar el proyector para que no moleste mientras estamos comiendo y encenderlo para realizar alguna petición. Esto sería apagando partes del proyector o bajando la luz transmitida sobre esa zona. Habría que estudiar si la tecnología está desarrollada lo suficiente para ello.

10. Sugerencias

Tendría una ventana donde podríamos dejar sugerencias al restaurante o dejar valoraciones y reseñas sobre la experiencia en el mismo.

Desarrollo

Tecnología

Reconocimiento de gestos

El "Reconocimiento de gestos" es un tema en ciencias de la computación y la tecnología del lenguaje con el objetivo de **interpretar gestos humanos a través de algoritmos matemáticos**. Los gestos pueden ser cualquier movimiento corporal o estado, pero comúnmente se originan a partir de la cara o la mano.

El reconocimiento de gestos puede llevarse a cabo con técnicas de visión por medio de cámaras, webcams o dispositivos móviles y procesamiento de imágenes.

Esta tecnología no sólo reduciría el impacto del hardware en el sistema, también aumentaría el rango de usos aplicables desde un objeto en el mundo físico a un objeto en el mundo digital, como teclados, mouses, etc.

Leap Motion

Leap Motion (*Imagen 11*) es una startup de San Francisco que ha dado un paso de gigante en el reconocimiento de gestos en 3D. El software que ha creado se combina con un dispositivo del tamaño de un iPod para ofrecer al usuario una interfaz tridimensional de 1'13 metros cúbicos.

La captación de la forma de la mano y su variación, si ésta se cierra o se abre, así como cada una de sus cinco dedos, está asegurada. Pero las posibilidades del sistema de reconocimiento de gestos en 3D son mucho más amplias. En un vídeo realizado por el portal Cnet se puede ver el rendimiento de la tecnología sobre mapas, permitiendo un control cómodo e intuitivo. Éste es sólo un ejemplo, que se une a la posibilidad de visitar páginas web a través de un navegador.

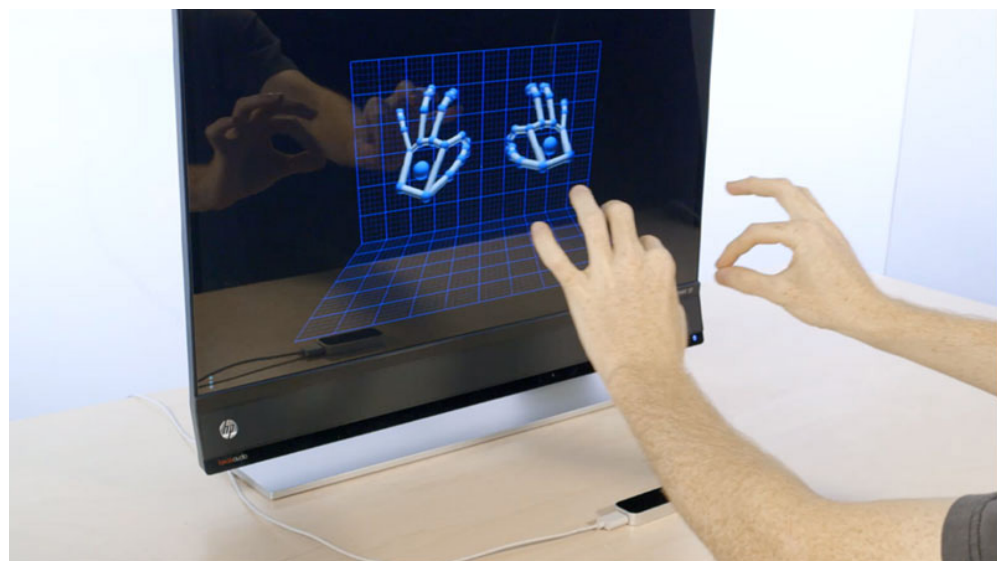


Imagen 11. Leap Motion

Monografía técnica

En los anexos podemos observar por completo la monografía técnica realizada en el 'Leap Motion' (*Imagen 12 y 13*) y que nos **permite acercarnos a la tecnología que utilizaría nuestro producto**.

Basicamente se pueden observar los siguientes componentes que deberá llevar el dispositivo situado sobre la mesa:

- Carcasa
- Leds
- Dos sensores o cámaras
- Circuito integrado
- PCB de dos caras (Circuito impreso)
- Fuentes de alimentación, conductores, etc.
- Puerto de serie de tres puntos (RX, TX y GND)
- Condensadores de tantalio
- Transistor MOSFET
- Microcontrolador PSoC
- Entrada USB

Todos estos componentes se pueden integrar en un dispositivo de pequeño tamaño cuyo campo de aplicación abarcara la totalidad de la mesa.



Imagen 12 y 13. Monografía técnica 'Leap Motion'

Desarrollo

Dimensionamiento

Medidas en hostelería

Una persona necesita aproximadamente 60 cm de ancho y 40 cm de profundidad para poder comer con comodidad.

En el centro de las mesas es necesario considerar unos 40 cm, para colocar fuentes, platos y bandejas, por lo que estimamos que **una mesa debe tener mínimo para poder comer 80 cm de profundidad y 60 cm de ancho.**

Las mesas redondas de 90 cm son para 4 personas. Las mesas redondas de 120 cm son para 6 personas.

La separación mínima entre mesa y pared es de 75 cm, ya que las silla ocupa un mínimo de 50 cm.

Si el espacio entre la mesa y la pared se ha de utilizar también como paso debemos dejar un mínimo de 100 cm.

En las imágenes (Imagen 14) podemos ver ejemplos reales de distancias y capacidad: muebles para restaurantes, sillas para restaurante y mesas para restaurante. Estas distancias son las recomendables ya que ajustar las medidas a lo mínimo conlleva a un mal servicio y una falta de comodidad por parte de nuestros clientes.

Conclusiones

Para nuestro prototipo vamos a usar como ejemplo **las medidas de una mesa doble**, ya que si se juntan paralelamente varias, conseguimos una mesa para todos los comensales que queramos. **Además del espacio mínimo considerado para comer con comodidad, debemos añadir un espacio extra para la ubicación y el manejo de nuestra interfaz.**

Con esto las medidas individuales del interfaz por persona serán de 80 cm de ancho por 60 cm de profundidad. Quitando el espacio necesario para la vajilla y la cubertería, y el espacio central compartido para bandejas y demás, **aproximadamente tendríamos un espacio para la interfaz principal (sin la interfaz que se proyecta sobre el plato) de 25-30 cm de ancho por 50 cm de profundidad (80x50 cm el total).**

Otros tamaños podrían ser (ancho por profundidad):

- 60x40 cm.
- 70x45 cm.
- 80x50 cm.
- 80x60 cm.

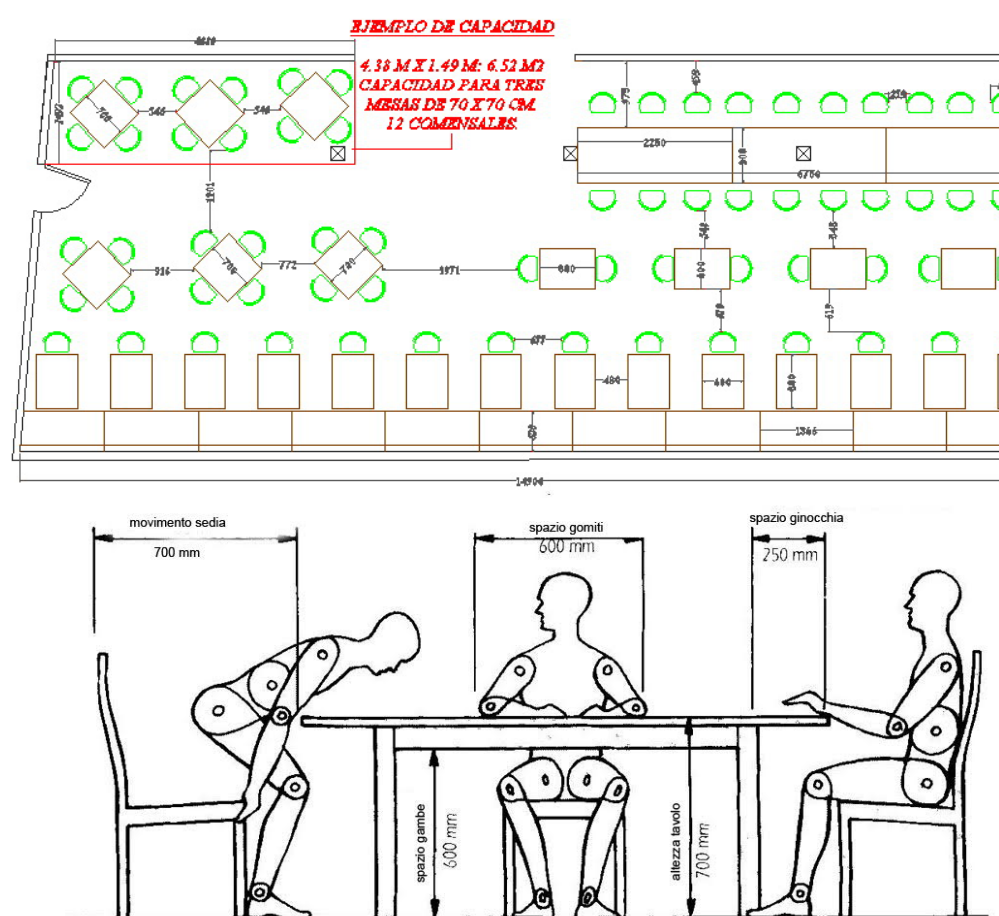


Imagen 14. Distancias en restaurantes

Secuencia de uso

Para la secuencia de uso se ha realizado una tabla que compara las **fases por las que pasa un consumidor en un restaurante y las distintas funcionalidades que debería realizar nuestra aplicación para cada fase.**

Esto nos sirve para observar desde fuera todo el proceso y para condensar toda la aplicación en el mínimo de pantallas disponibles para facilitar la experiencia del usuario.

Estudiada la tabla se puede observar que **la aplicación se puede dividir en 5 pantallas principales**, ordenadas de la siguiente forma:

- Pantalla de bienvenida
- Pantalla de selección de contenido
- Pantalla de control de cuenta y envío de comanda
- Pantalla de selección durante la comida
- Pantalla de pago y salida

Secuencia de uso	Aplicación
1. Llegada al restaurante	La aplicación se encuentra en stand-by esperando a ser activada por el usuario. Aparece la primera pantalla de bienvenida.
2. Asignación de una mesa	
3. Consulta Carta/Menú	El usuario interactúa con la aplicación. Aparecen las pantallas de menú y carta para que el usuario pueda consultar los contenidos del restaurante.
4. Pedir al camarero	Una vez elegido lo que se va a consumir, se va añadiendo contenido a la cuenta. Esta parte de la aplicación está conectada con la cocina y desde ella se va enviando información sobre lo que se quiere pedir.
5. Esperar	Pantalla en stand-by con únicamente unas opciones sobre ella. En este momento aparecerán botones para poder pedir cosas como: más pan, más agua, otra bebida, otros platos pequeños, complementos específicos de cada plato, llamar al camarero o indicar que se ha acabado de comer. En esta pantalla además podremos indicar cuando hemos acabado un plato y deseamos pasar al siguiente.
6. Primer plato	
7. Recogida primer plato	
8. Esperar	
9. Segundo plato	
10. Recogida segundo plato	
11. Esperar	
12. Postre	
13. Recogida postre	La pantalla se modifica al seleccionar la opción de pagar e irse. Aparece un nuevo sistema de pantallas en el cual se consulta los sistemas de pago y la forma del mismo
14. Pedir cuenta	
15. Pagar	Se realiza el pago. Esta parte se ajustara a las capacidades del restaurante para admitir sistemas de pago (tarjeta de crédito, efectivo, móvil)
16. Salir del restaurante	El usuario sale del restaurante y le aparece un mensaje de despedida

Desarrollo

Variantes

En función del usuario

Como se ha podido ver a lo largo del desarrollo del concepto, **el producto va a estar situado en la mesa del restaurante donde tendremos un usuario que controle la interfaz y lo utilice como camarero interactivo.**

Este usuario es una persona de a pie, con conocimientos muy variables sobre realidad aumentada pero generalmente bajos. El rango de edad objetivo deberá tener una cierta experiencia en las tecnologías actuales como pantallas táctiles, proyectores, fotografía, etc. Por eso **dejaremos fuera del campo de uso a personas muy mayores cuyo contexto social esté más allá de las tecnologías más utilizadas en la actualidad.**

Esta pantalla deberá ser diseñada en función de las dimensiones y características de la mesa y orientada a su comprensión por el usuario objetivo.

Por otro lado, la aplicación debe ser editable y personalizable por el propio local. Esto significa que **un usuario administrativo del restaurante debe introducir los platos que se van a ofertar, los menús, las categorías, etc.**

Por ello también **se deberá diseñar una pantalla administrativa que esté orientada a la gestión del contenido y la personalización de la pantalla que se proyecta sobre la mesa.**

Esta aplicación funcionará en un ordenador y la estética y funcionalidad deben estar orientadas a la gestión de contenido y a la edición técnica de productos.

En función del restaurante

Además de las diferencias en función del usuario al que está dirigido, encontramos diferencias en función del restaurante en el que se use.

Se ha realizado un **estudio de las tipologías de restaurante más comunes y en cuáles de ellas se podría implementar nuestro producto.** Este estudio aparece más explicado dentro de los anexos.

Para nuestro producto es necesario que se disponga de un **espacio físico donde consumir en el cual se proyectará nuestra interfaz.** Además es necesario que **posea servicio de carta y de menú para poder rellenar la información de la app.**

Observando estos criterios se pueden descartar algunos tipos de restaurante y se observa que otros son más adecuados. Por ejemplo se descartarían en primer lugar los restaurantes de tipo 'buffet' y los de tipo 'para llevar', debido a que uno no posee de una carta en la que puedas elegir sino que los platos ya están preparados y tú eliges sobre ellos y en el otro no se dispone de un espacio físico que permita instalar el producto.

Por detrás de ellos encontramos los restaurantes de comida rápida donde sería necesario adaptar la aplicación para que fuera mucho más dinámica y que el rato de selección fuera mucho más sencillo. Además habría que adaptar al producto los sistemas de pago y de servicio que se ofrecen, ya que este producto está orientado a usarlo en consumo dentro del propio local y no tiene cabida en consumos para llevar o a domicilio.

Por último encontramos las **dos tipologías de restaurante que más se adecuan a nuestro producto: el tradicional y la alta cocina.** Ambas tipologías disponen de un espacio físico en el que situar la pantalla y de una carta y menú donde elegir nuestros items.

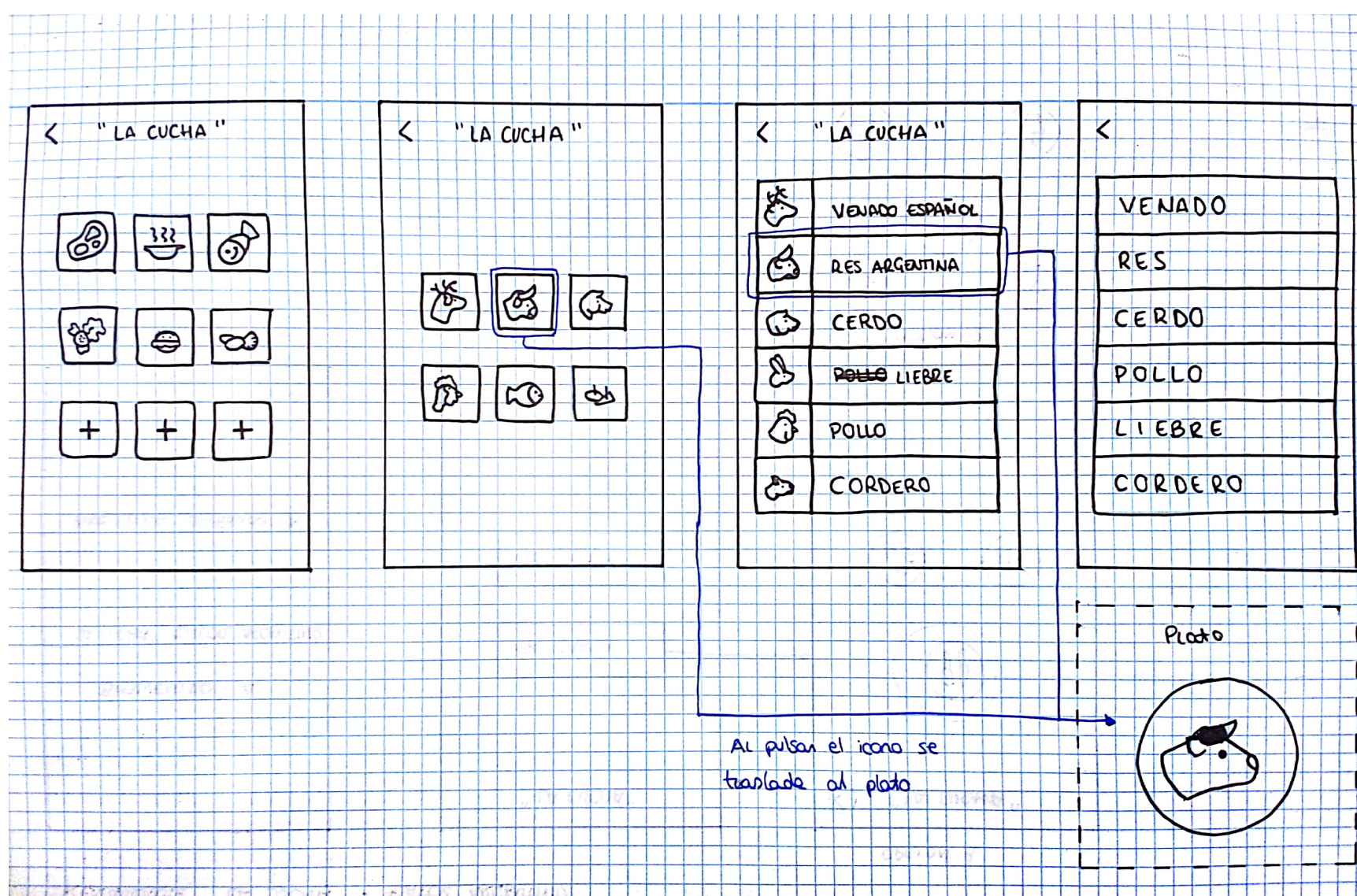
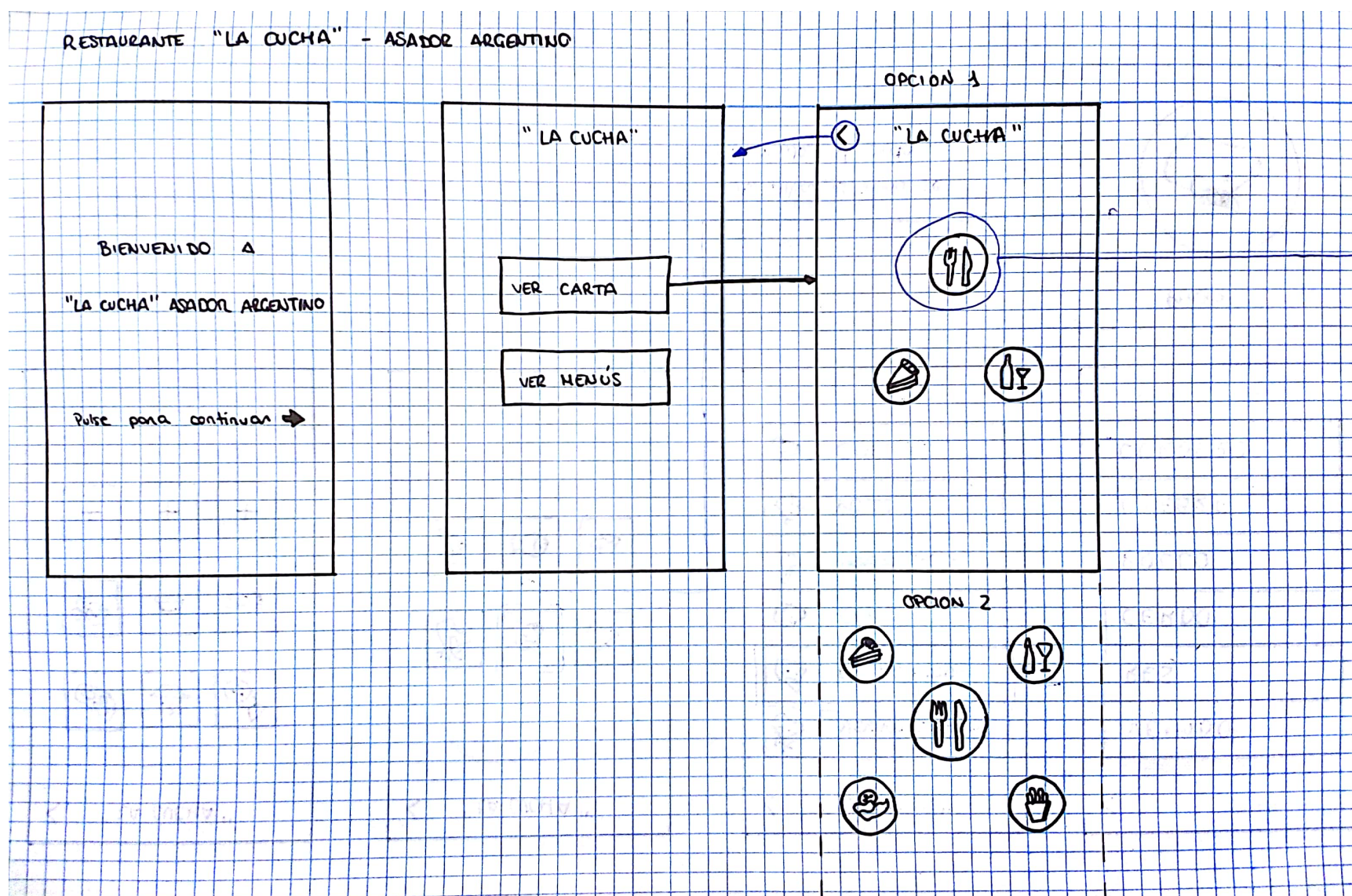
Para reducir la complejidad de estas tipologías, se ha decidido jerarquizar este tipo de restaurantes entre: restaurantes con 1º, 2º plato y postre y; restaurantes de tipo 'Casual Food' en los que la cuenta es variable, con productos a compartir y sin un orden lógico de selección de platos.

Además de esto, **se realizarán diferentes variantes estéticas de la aplicación** para cubrir las distintas temáticas más utilizadas en restaurantes. Dentro de estos diseños, se diferenciarían los siguientes diseños:

- Alta cocina
- Tradicional
- Occidental (Italiano o griego)
- Oriental (Chino o japonés)
- Americano (Mexicano o americano)

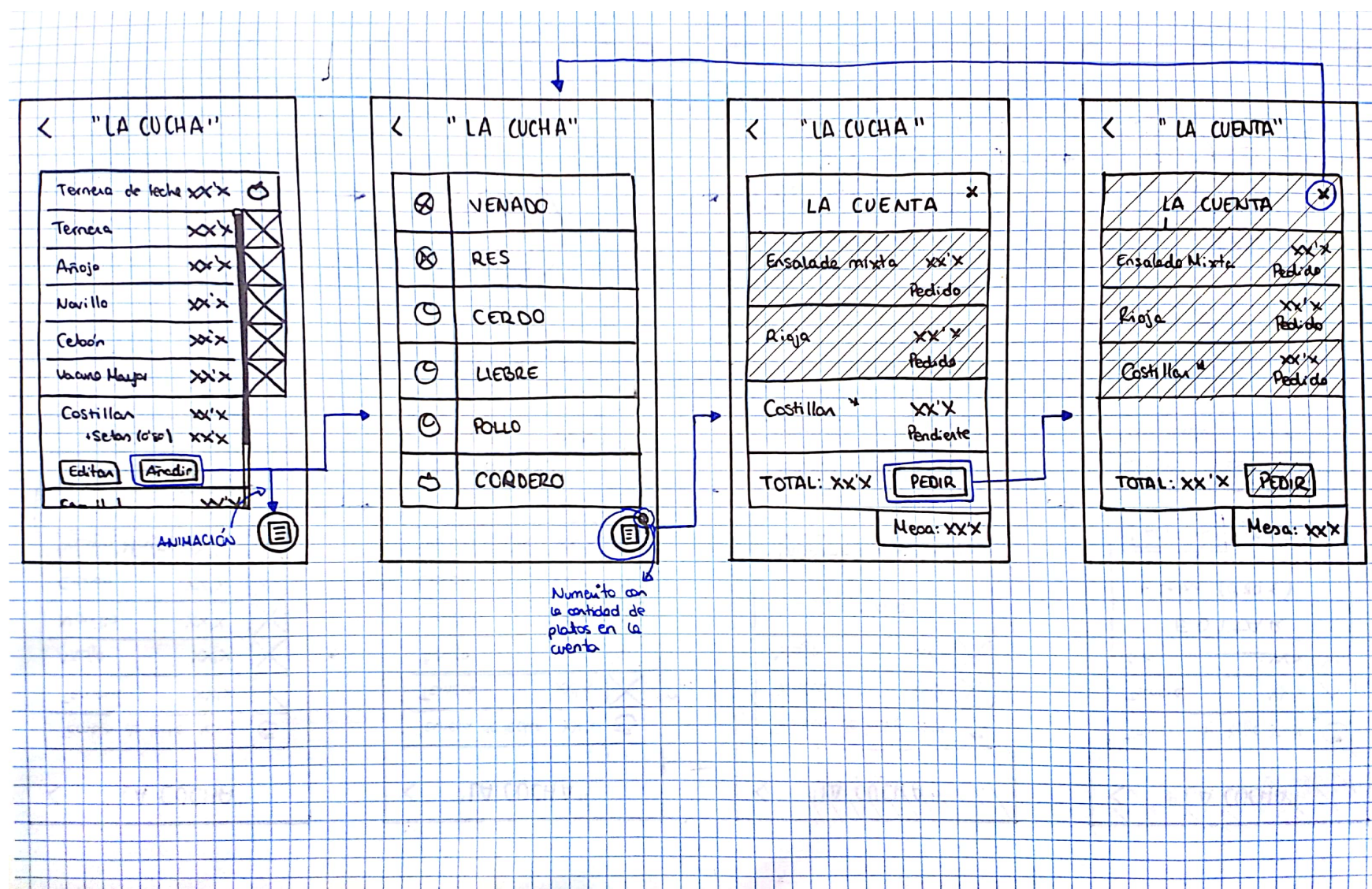
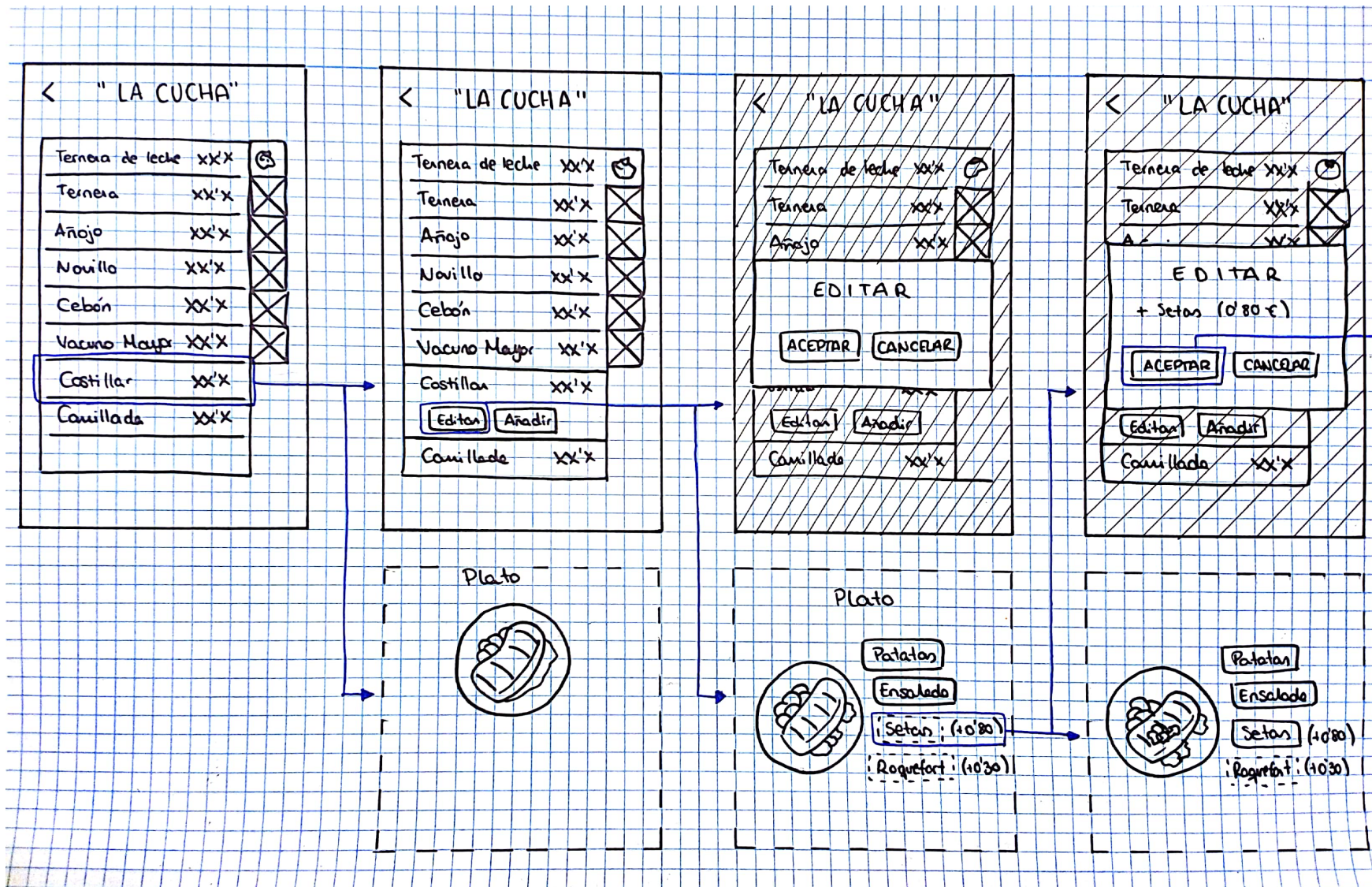
Desarrollo

Wireframes

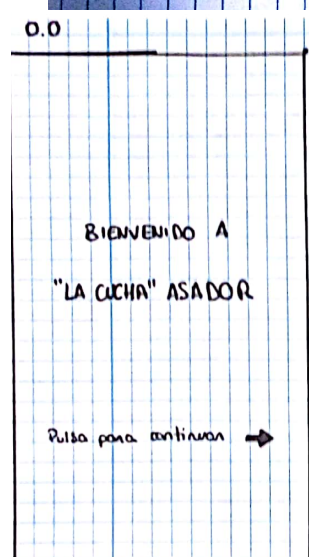
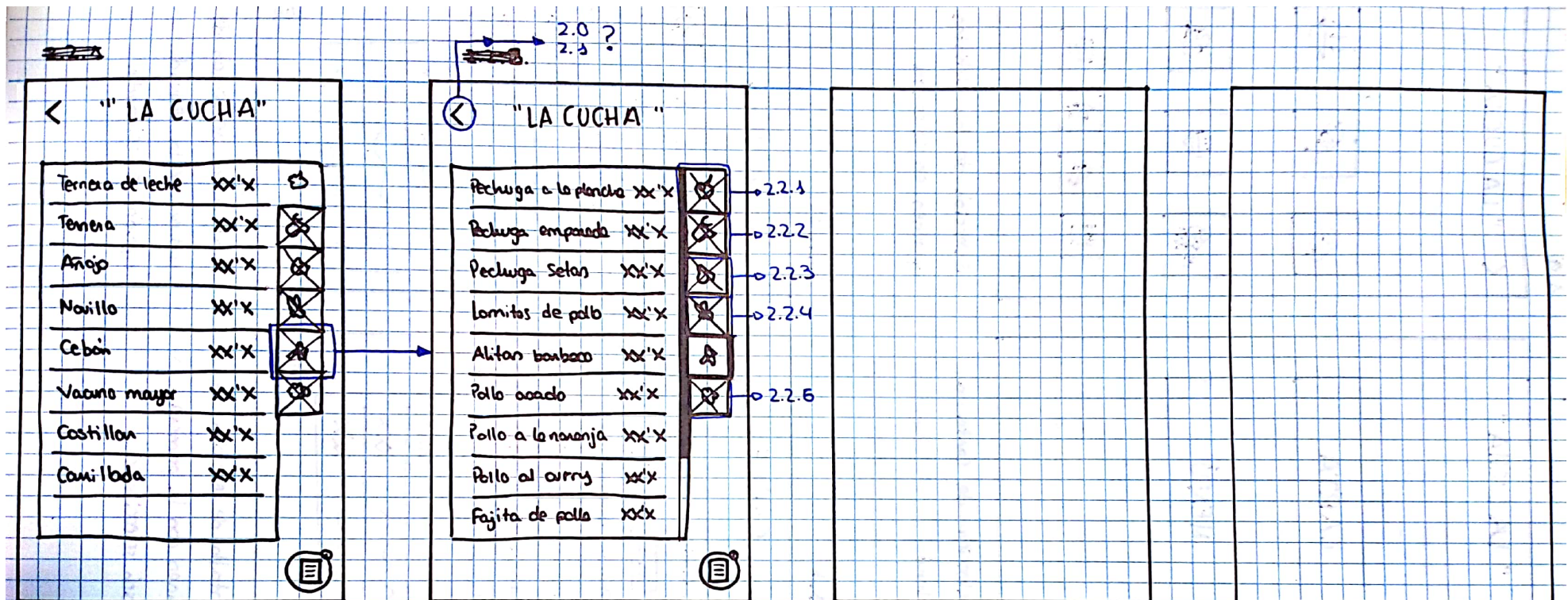


Desarrollo

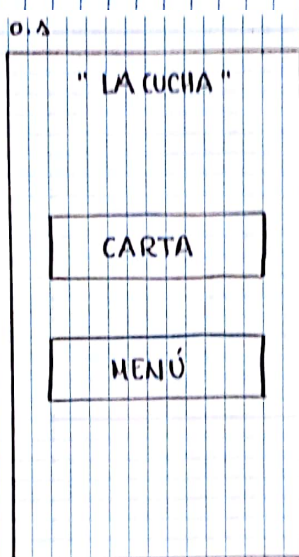
Wireframes



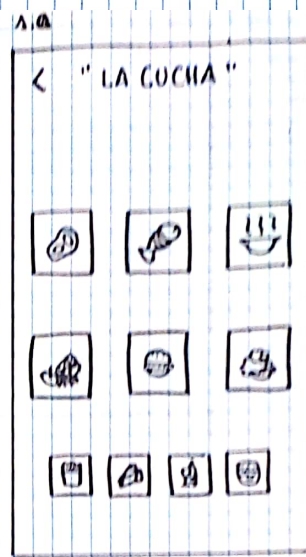
Desarrollo Wireframes



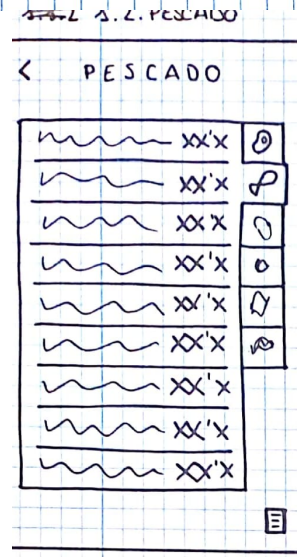
Pantalla de bienvenida



Selección de Carta o Menú



Selección de las distintas opciones en la carta



Pantalla de selección 2. Selección de pescados.



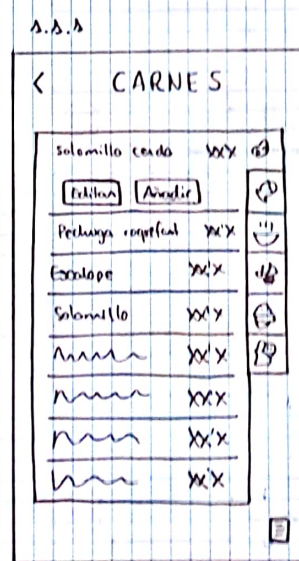
Pantalla de selección de pescados con la primera opción seleccionada



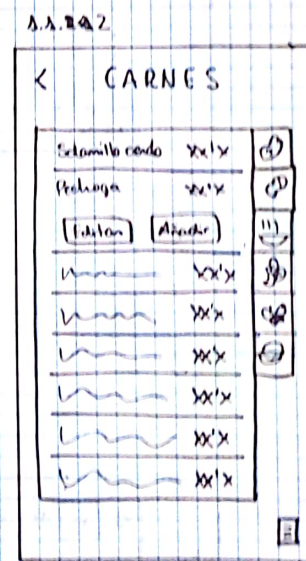
Pantalla de edición. Esta aparece mientras se está editando el plato.



Pantalla de la selección 1. Pantalla de carnes



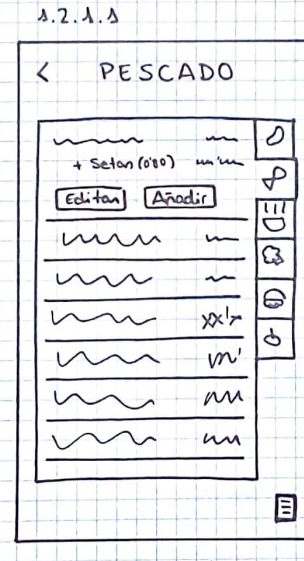
Pantalla de selección de carnes con la primera opción seleccionada.



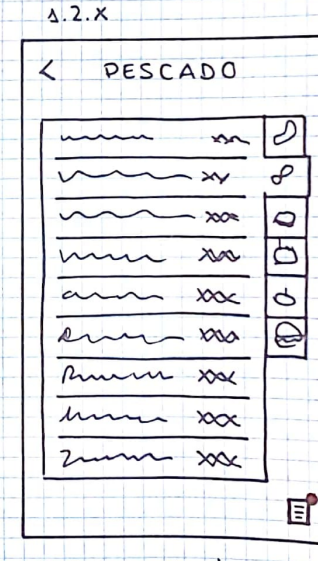
Pantalla de selección de carnes con la segunda opción seleccionada



Pantalla de edición. Van apareciendo las ediciones que se realizan en el plato



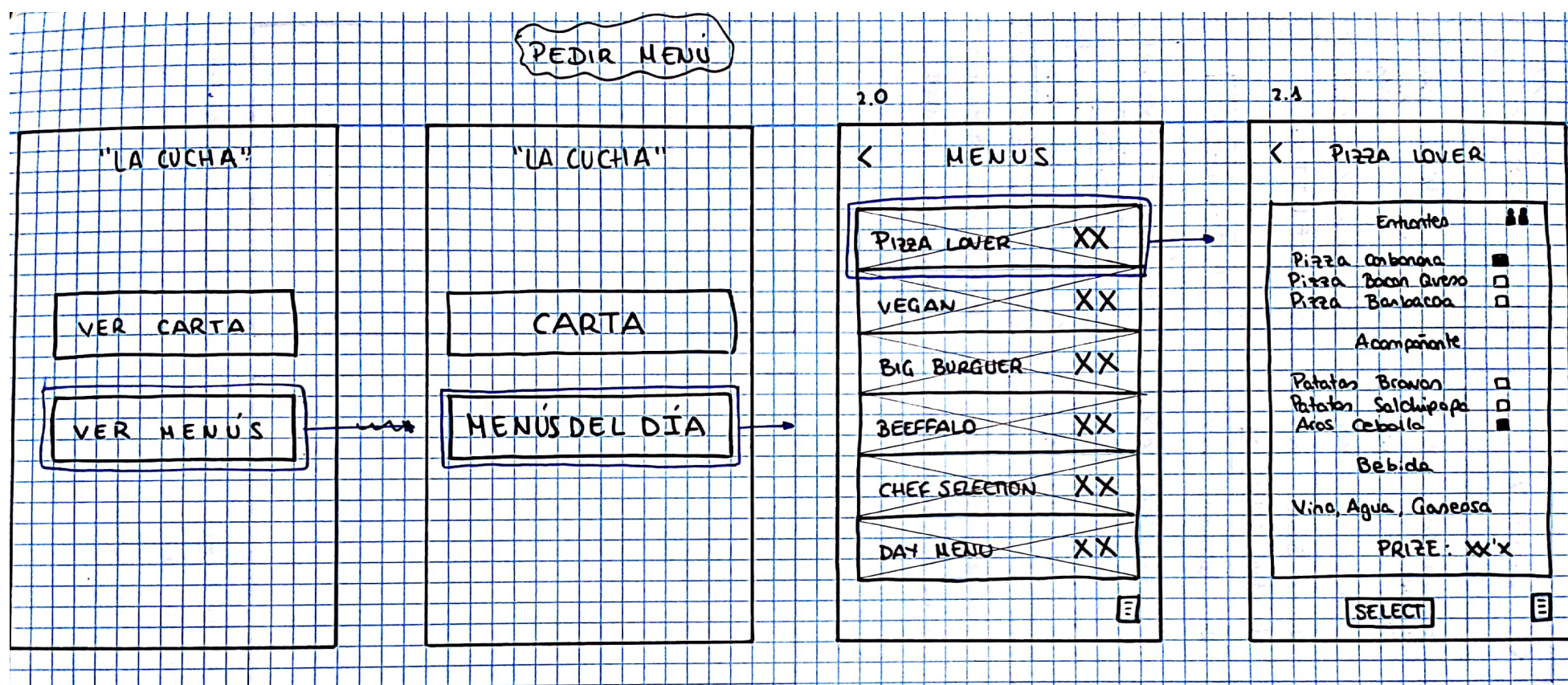
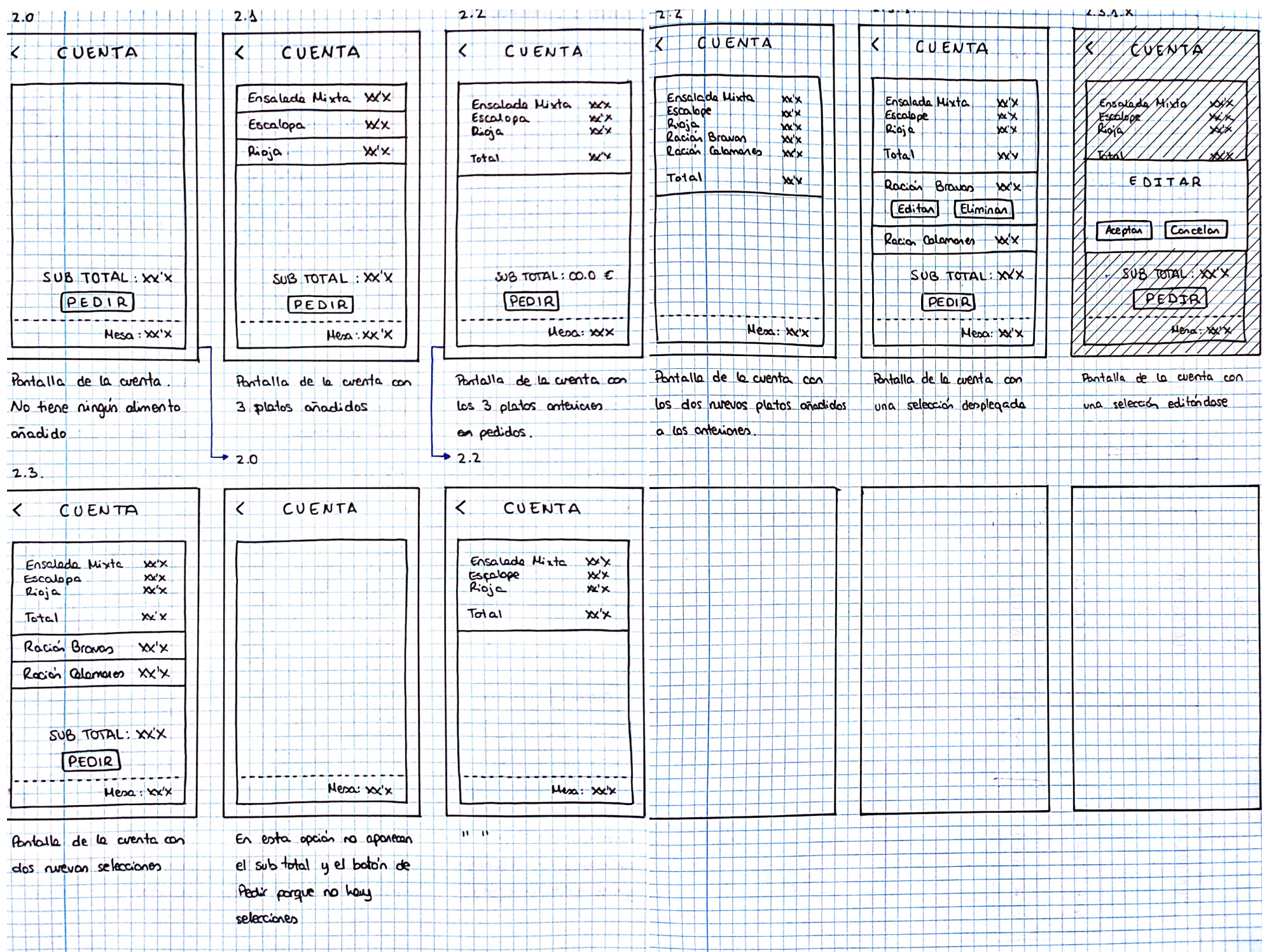
Pantalla de selección de pescados con la primera opción editada y seleccionada



Pantalla de selección con una selección añadida a la carta

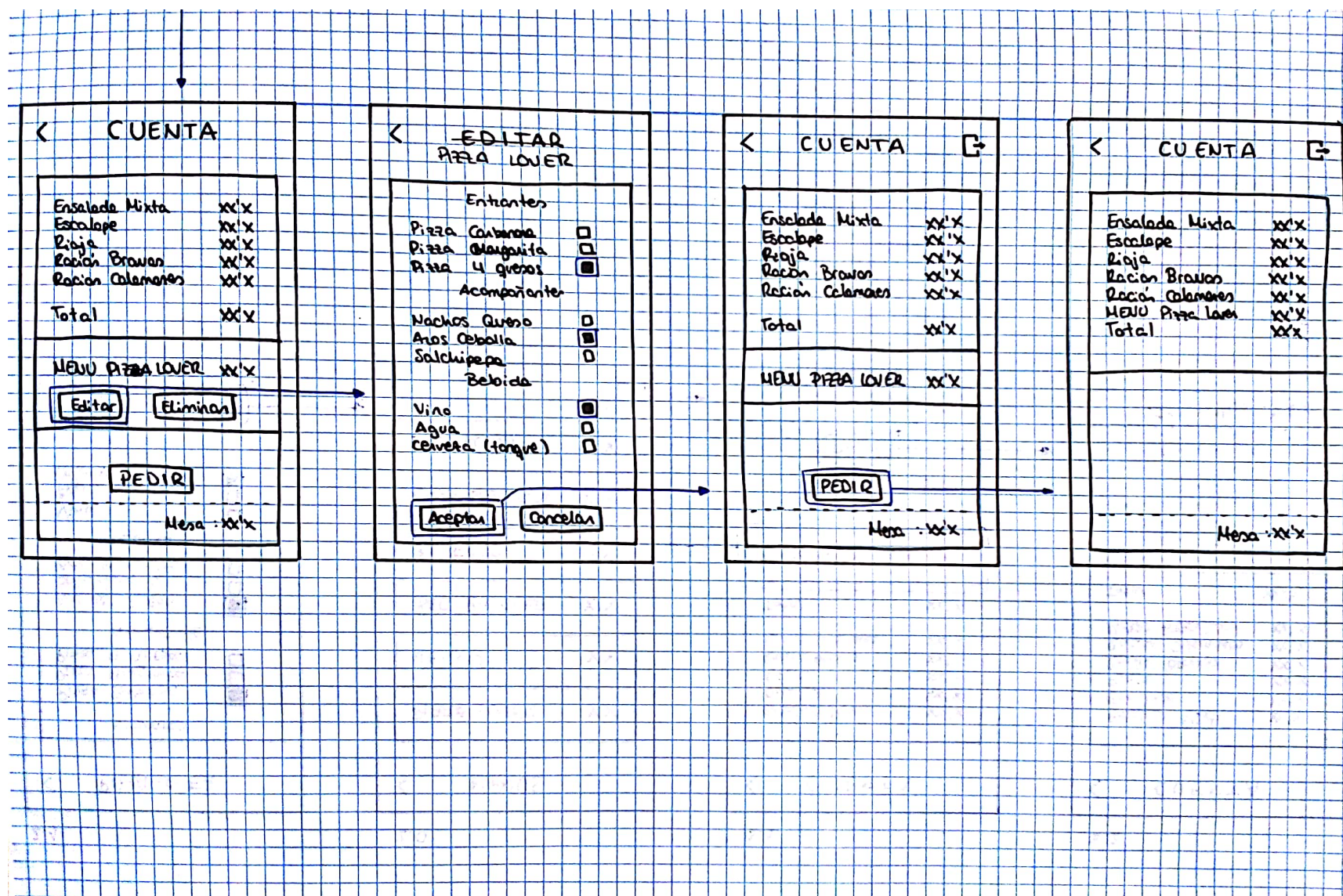
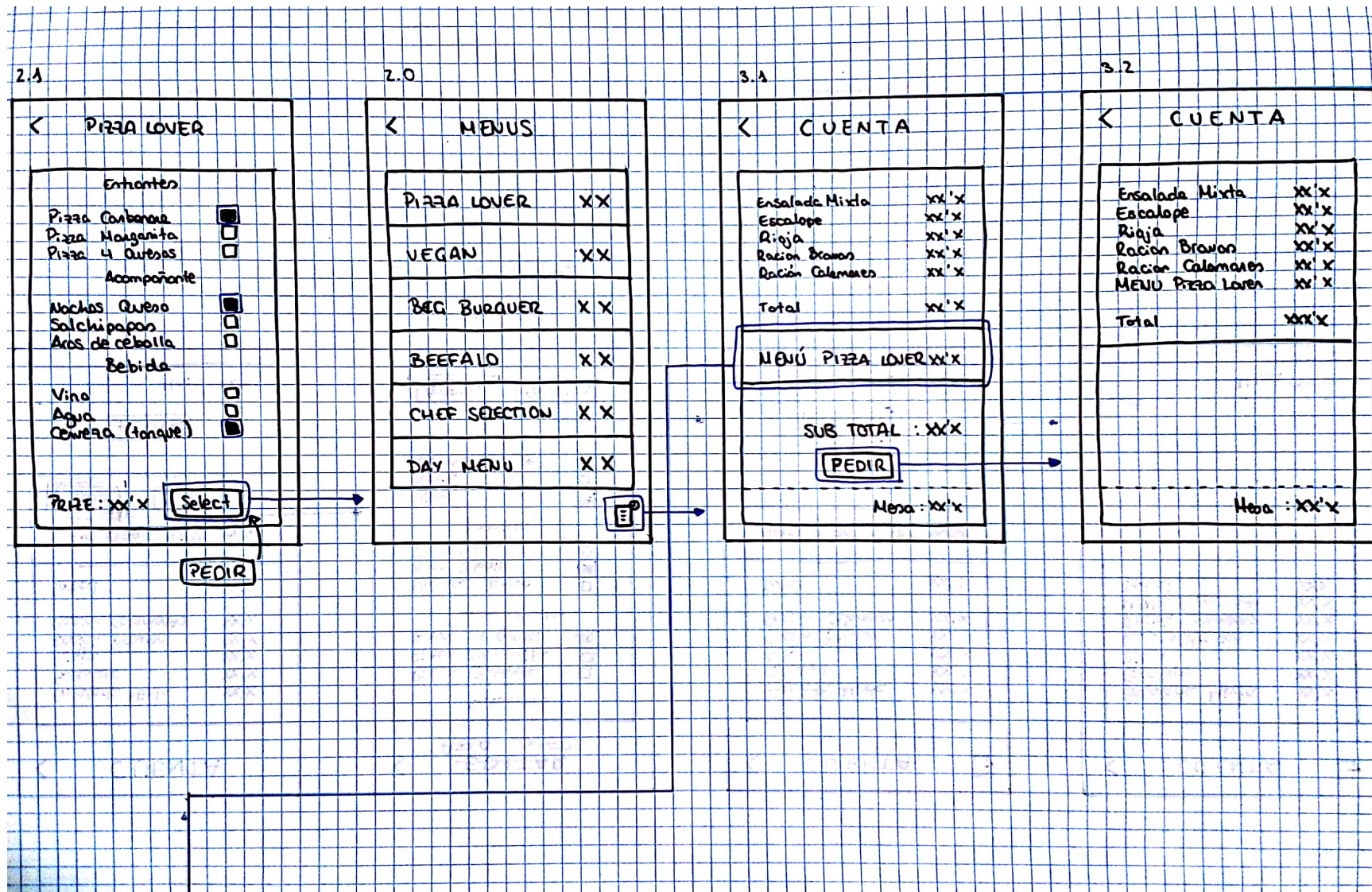
Desarrollo

Wireframes



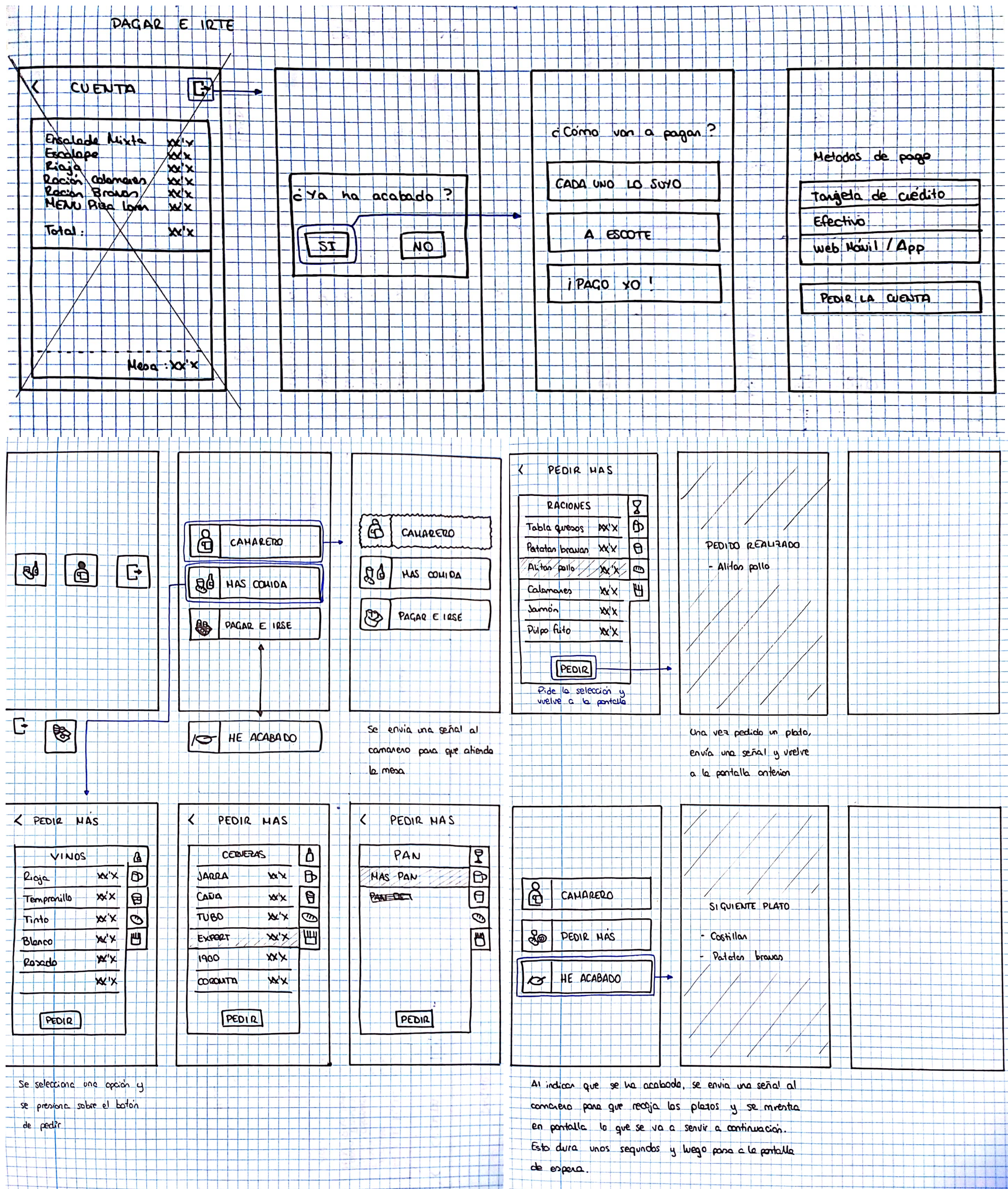
Desarrollo

Wireframes



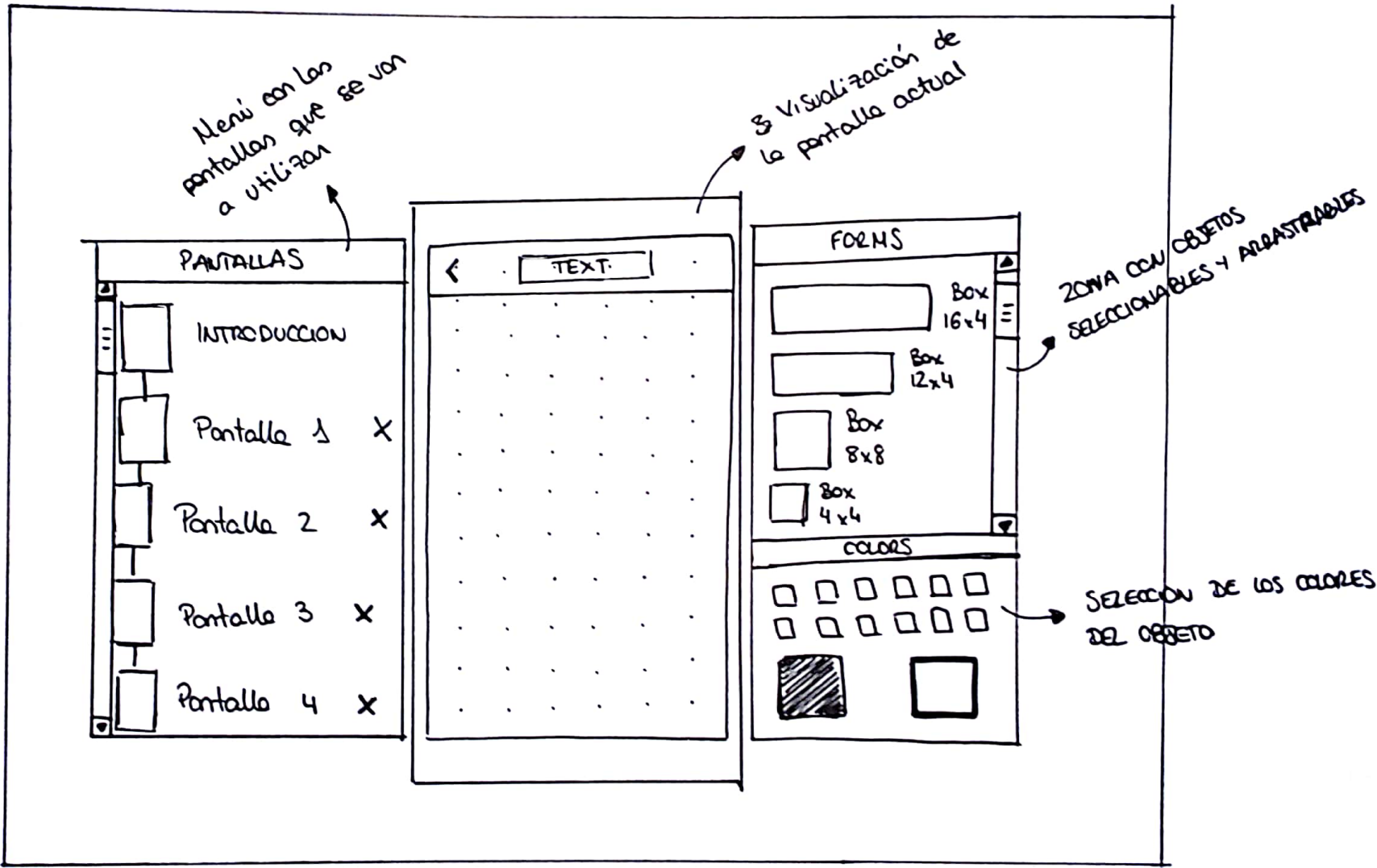
Desarrollo

Wireframes



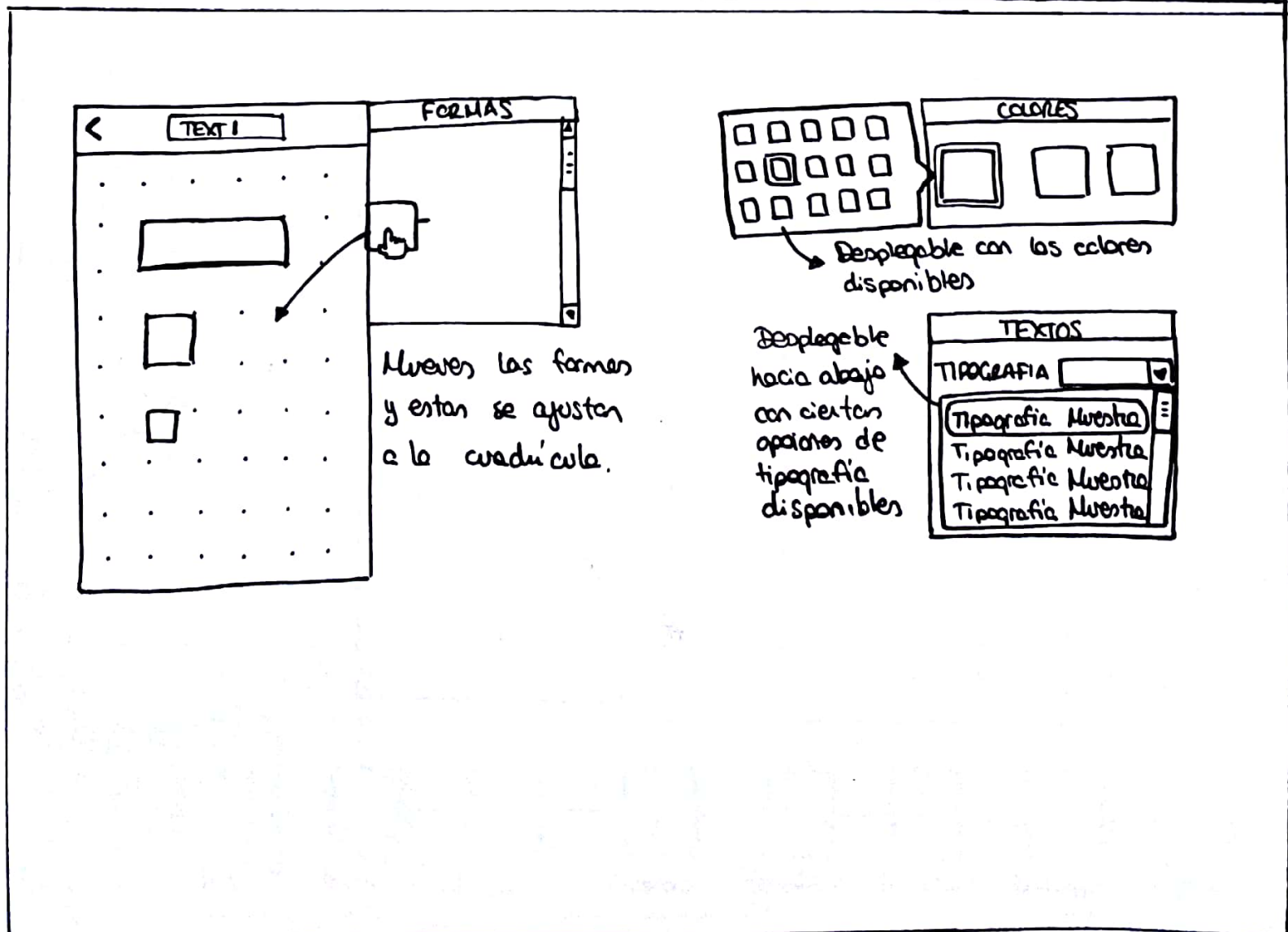
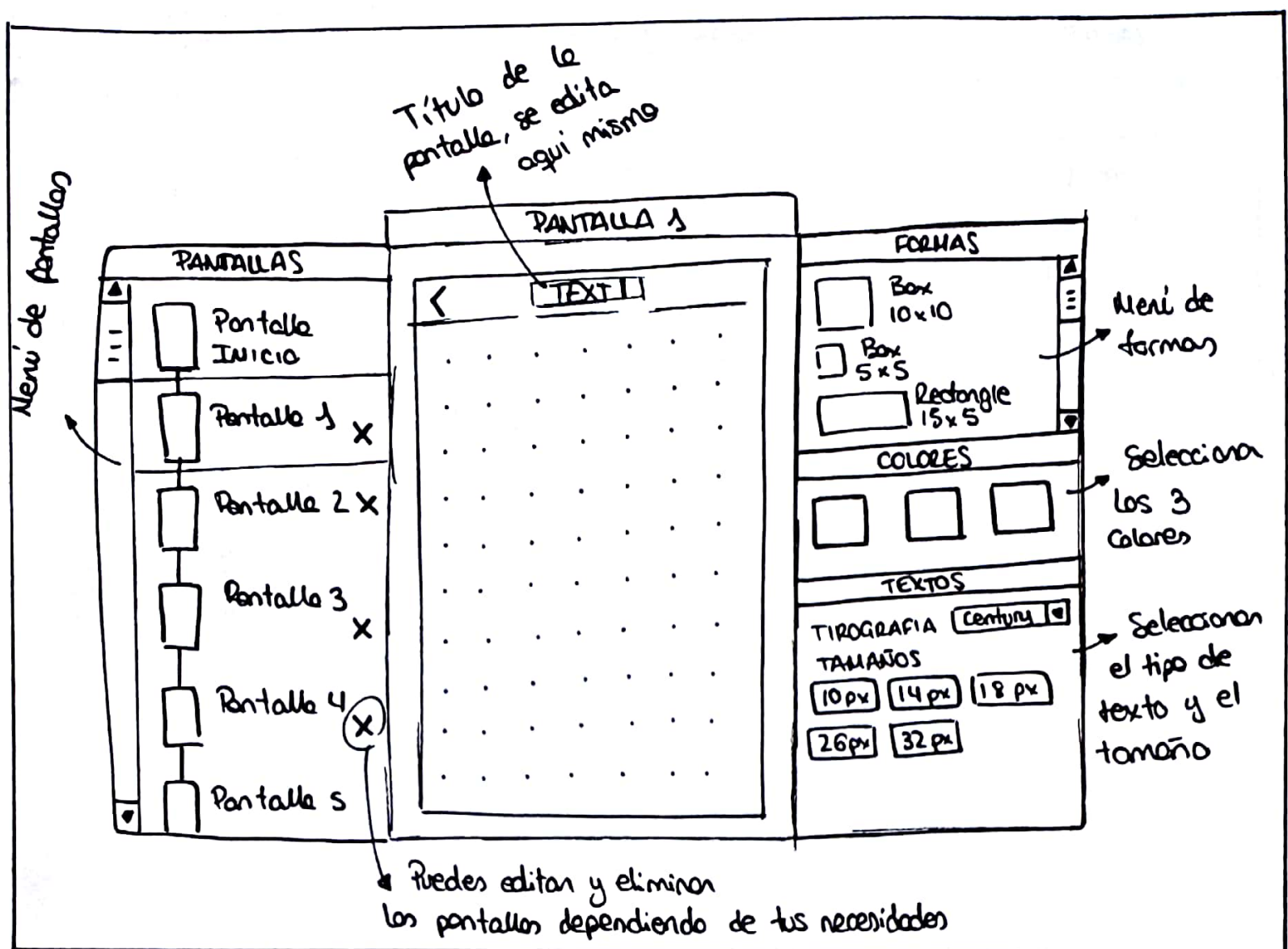
Wireframes

WIREFRAMES VERSION ADMINISTRATIVA



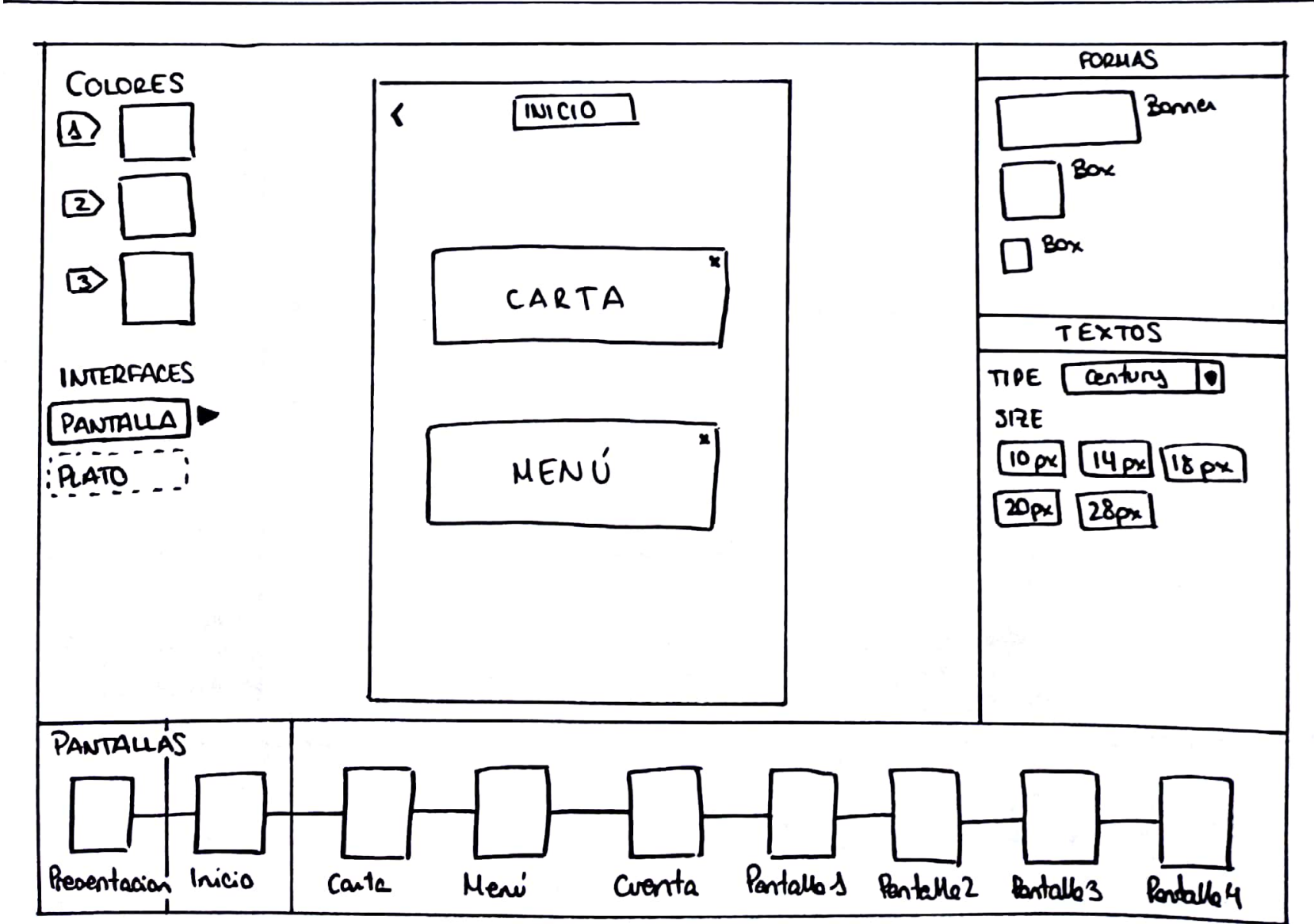
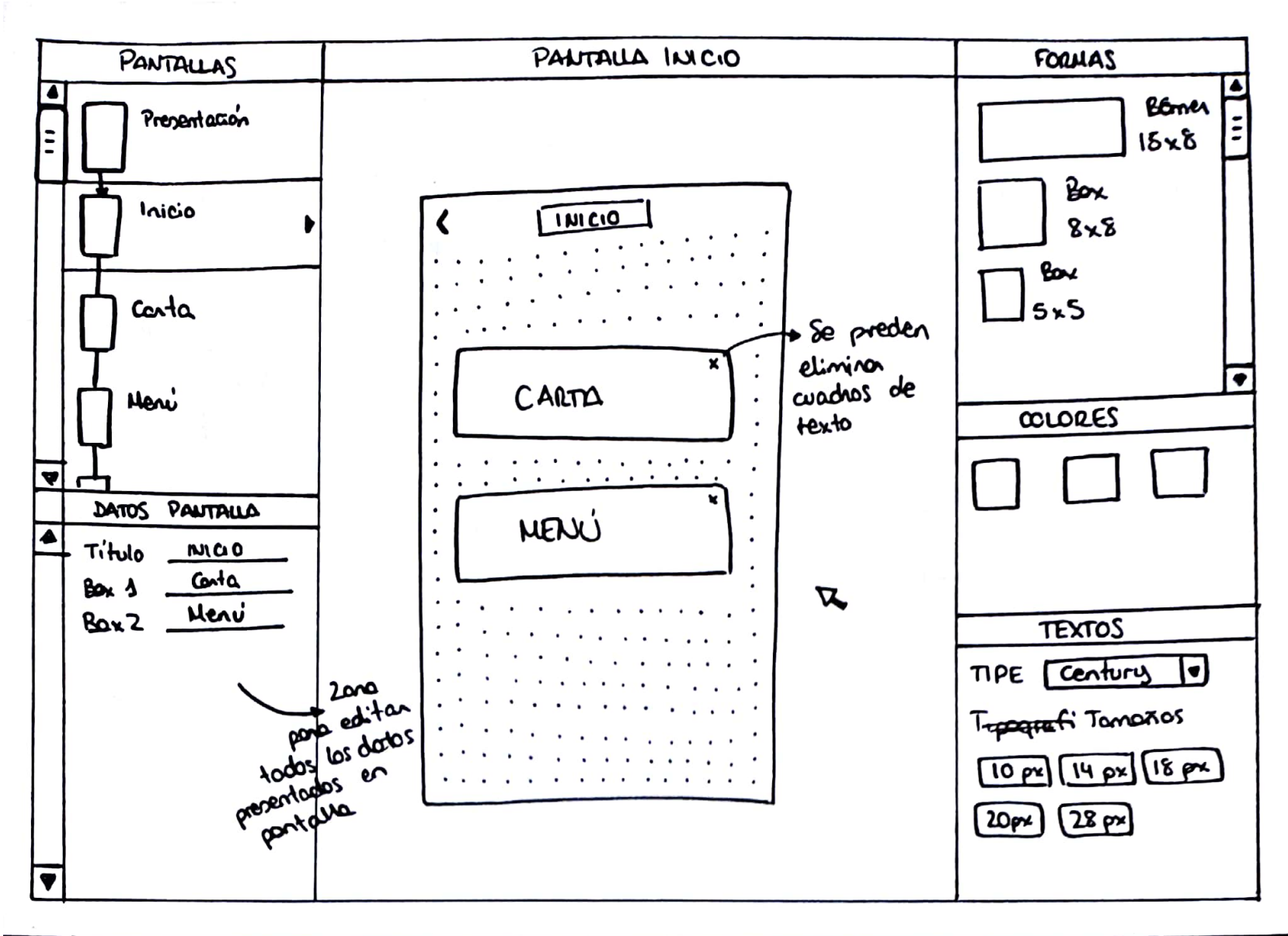
Desarrollo

Wireframes



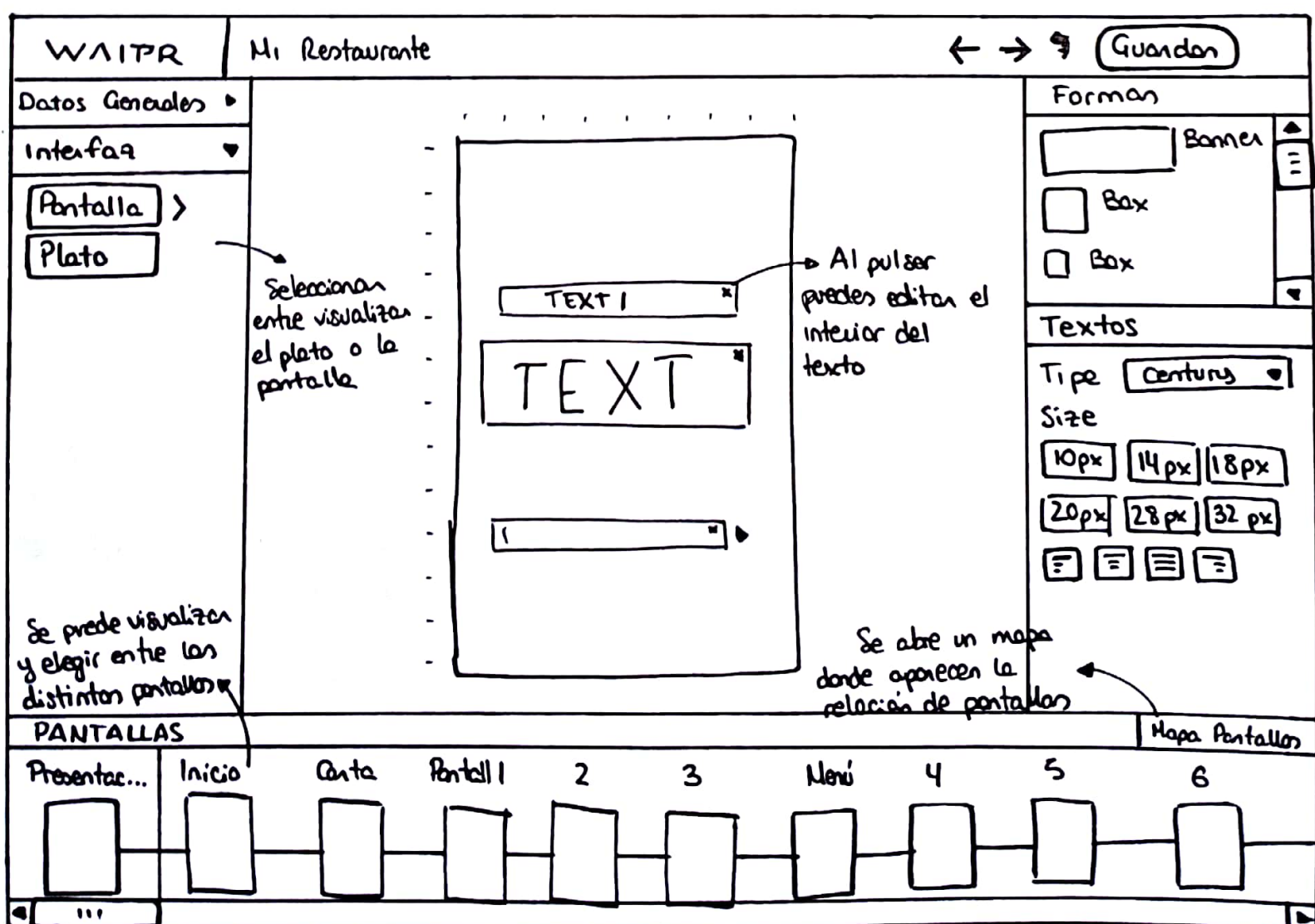
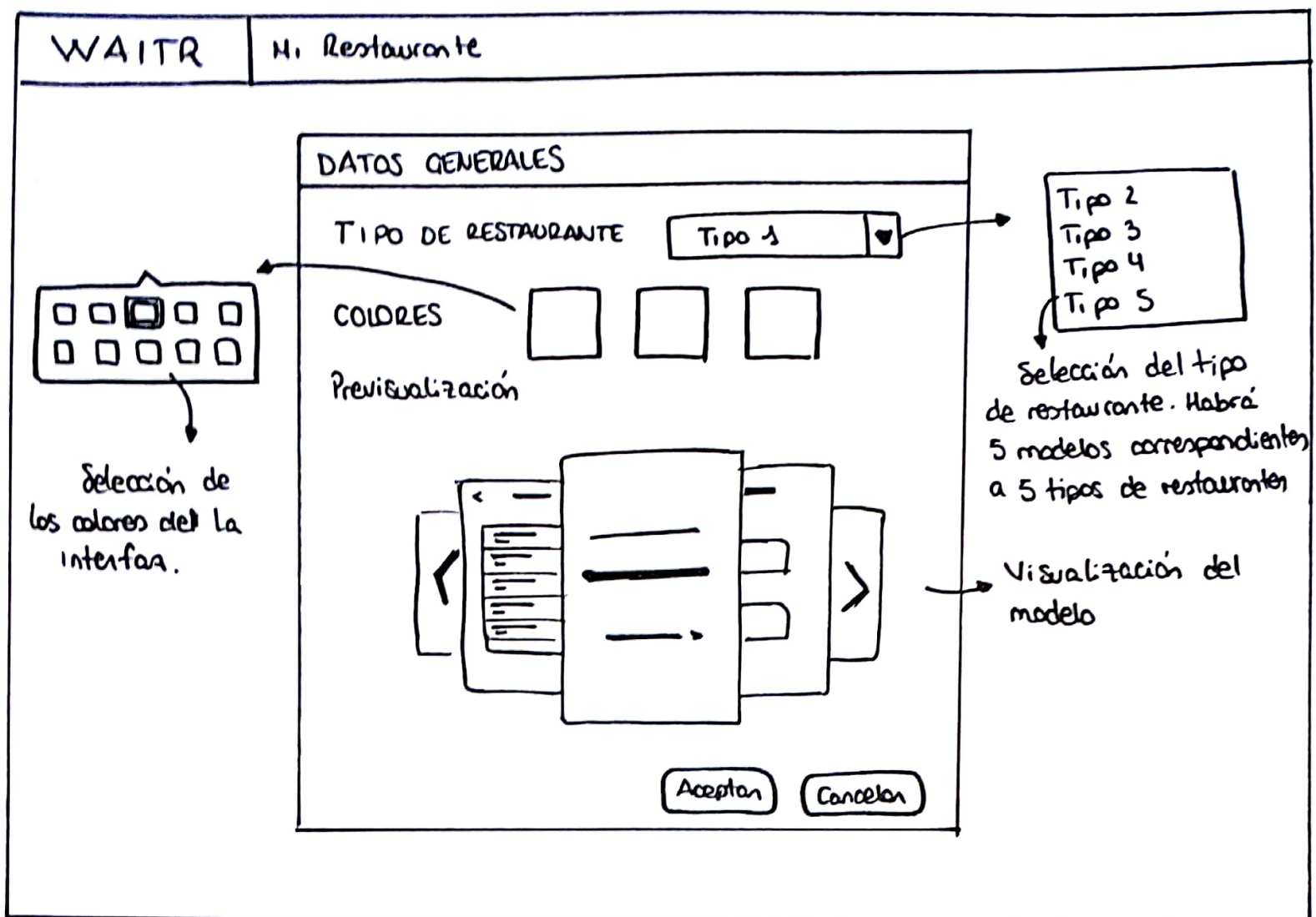
Desarrollo

Wireframes



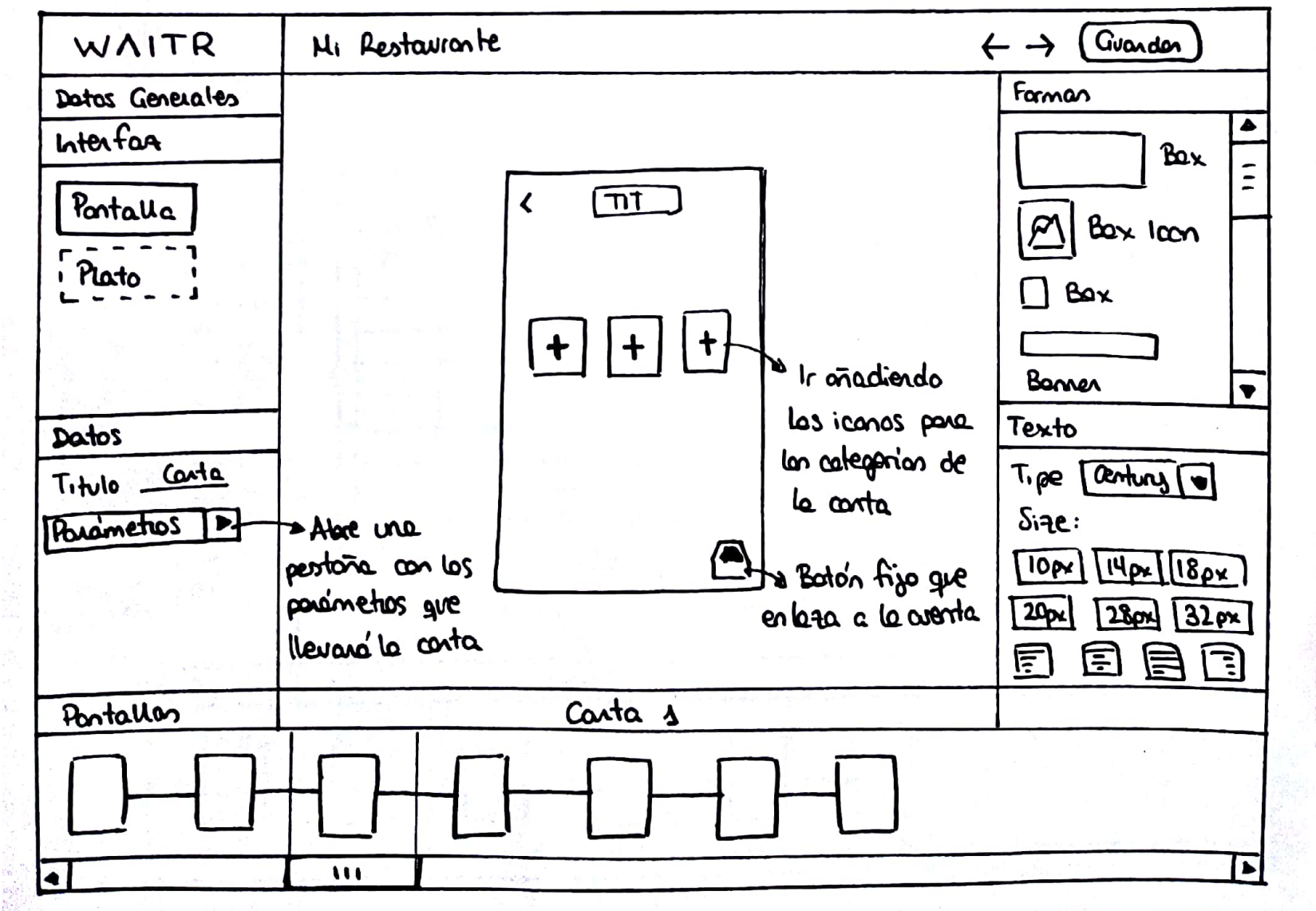
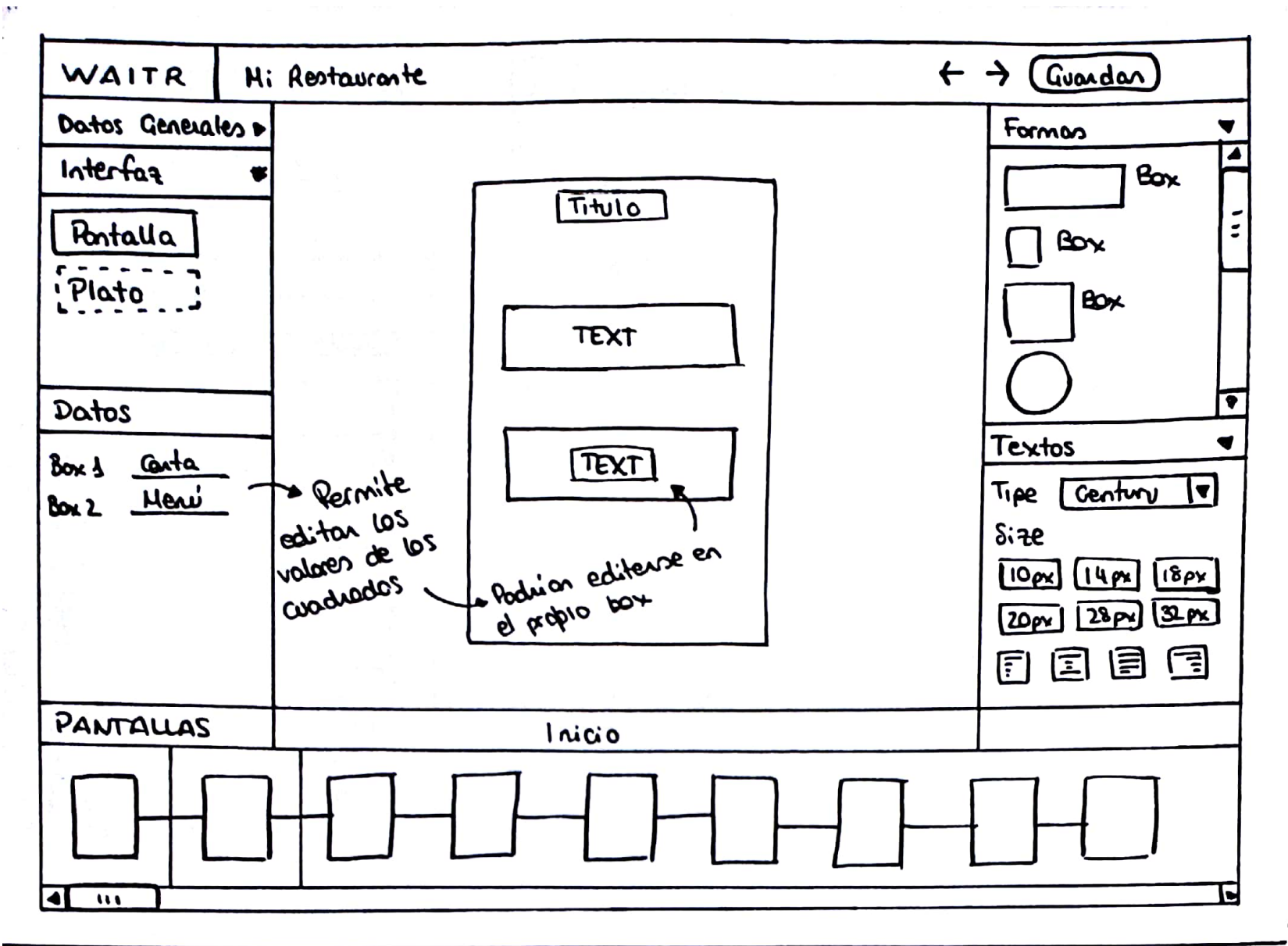
Desarrollo

Wireframes



Desarrollo

Wireframes



Desarrollo

Wireframes

Legend:

- TEXT Box Text
- Box
- Square Icon
- Square
- Square
- Banner text

Parámetros

Carnes	Pescados	Calientes
Solomillo		1

Se introduce el nombre de la categoría y el número de items que contiene

Parámetros

- Calientes — 8
- Pescados — 9
- Carnes — 8

+ Acceptar Cancelar

Ventana de parámetros que aparece en la pantalla de la Carta 1

Pantalla de parámetros que aparece en la ventana de la Carta 2.

WAITR

Mi Restaurante

Guardar

Datos generales

Interfaz

Pantalla

Plato

Datos

Título Carta

Parámetros

Aparecen las columnas anteriormente introducidas para introducir el valor de los items

Carnes			Pescados		
Nombre	Descripción	Precio	Nombre	Descripción	Precio

Formas

TEXT Box text

Box

Square Icon

Square

Texto

Type Century

Size:

10px 14px 18px

20px 28px 32px

PANTALLAS

Carta 2

Desarrollo

Wireframes

DATOS NECESARIOS POR PLATO

- Nombre
- Descripción
- Precio
- Ingredientes
- Editables / Añadibles

Unifican → Ingredientes

PÁGINAS EDITABLES E INFORMACION QUE SE PUEDE EDITAR

Presentación	Intro	Conta	Menú	Ventana - Conta	Ventana - Menú	Cuenta
- Texto 1	- Texto - Categorías 2	- Subcategorías 3	- Subcategorías 4	- Items - Fotos plato - Editables 5	- Items - Fotos plato 6	- -

Durante la comida	Ventana Pedir Más
- Categorías - Tamaños 7	- Items principales 8

Pagar e irse
- Formas de pagar - Métodos de pago 9

También se pueden añadir los ingredientes con un precio.

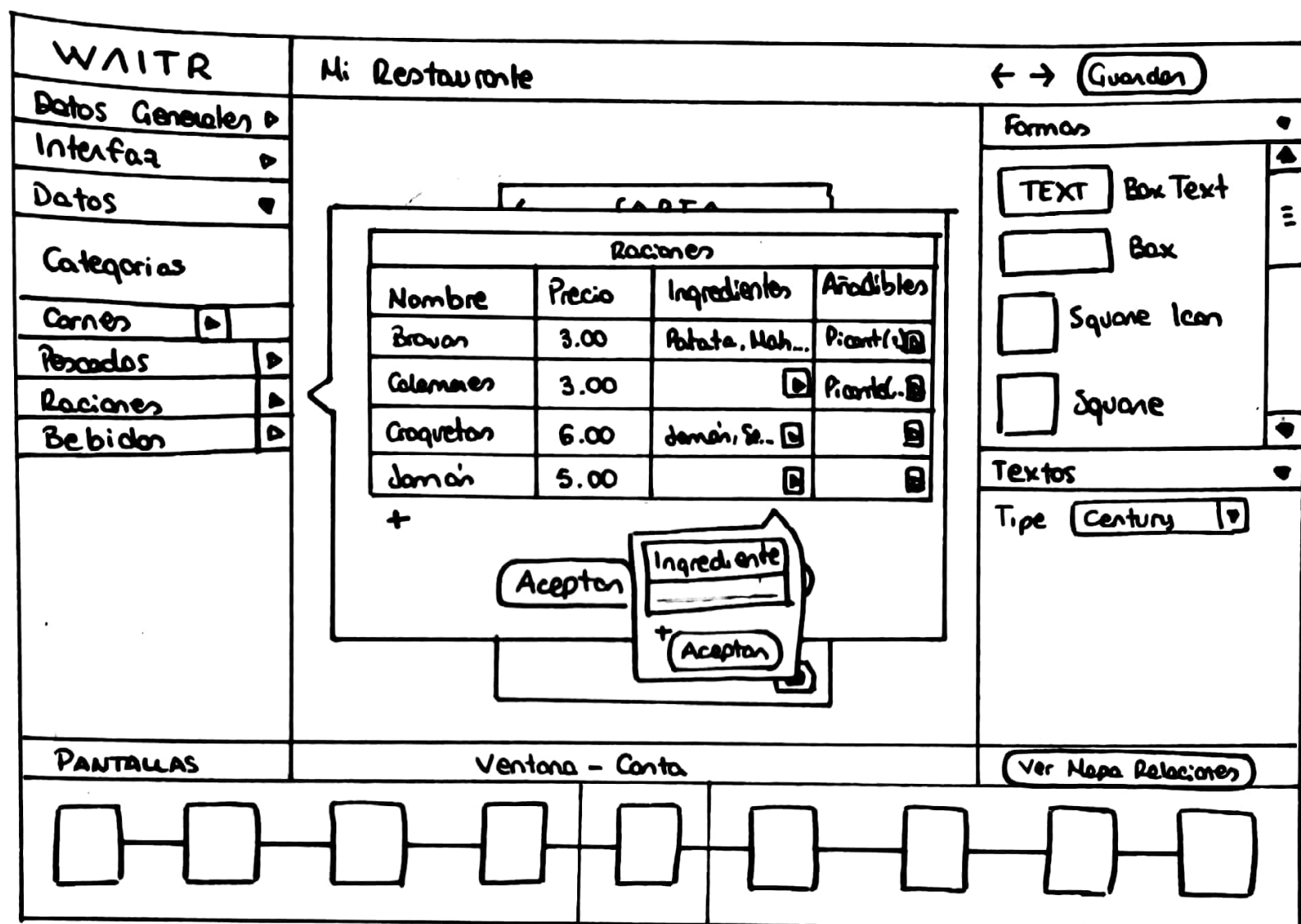
Se van añadiendo items a la categoría

En cada item se pueden añadir los ingredientes que posee el plato

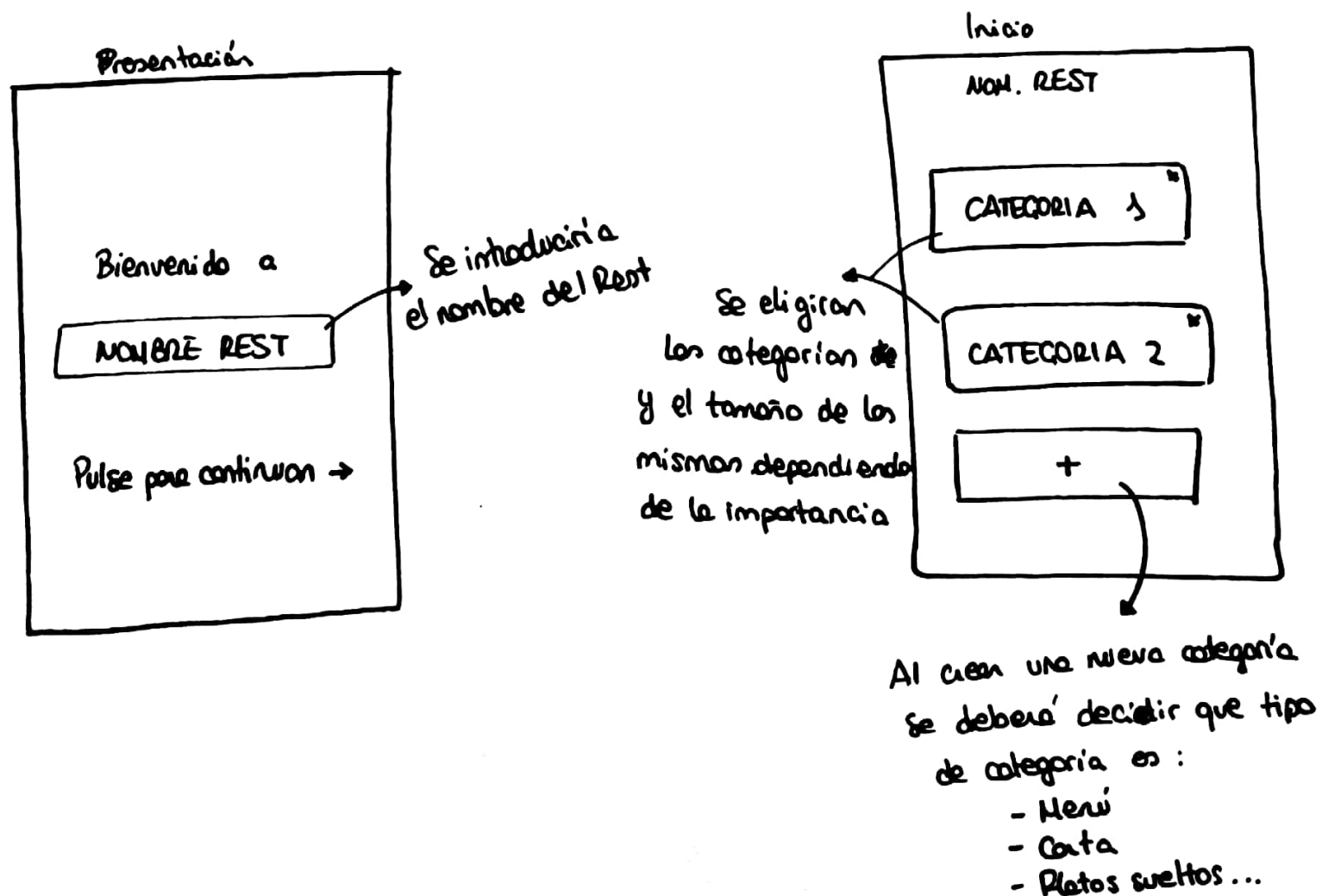
Al pulsar el botón se abriría el editable de la categoría

Desarrollo

Wireframes

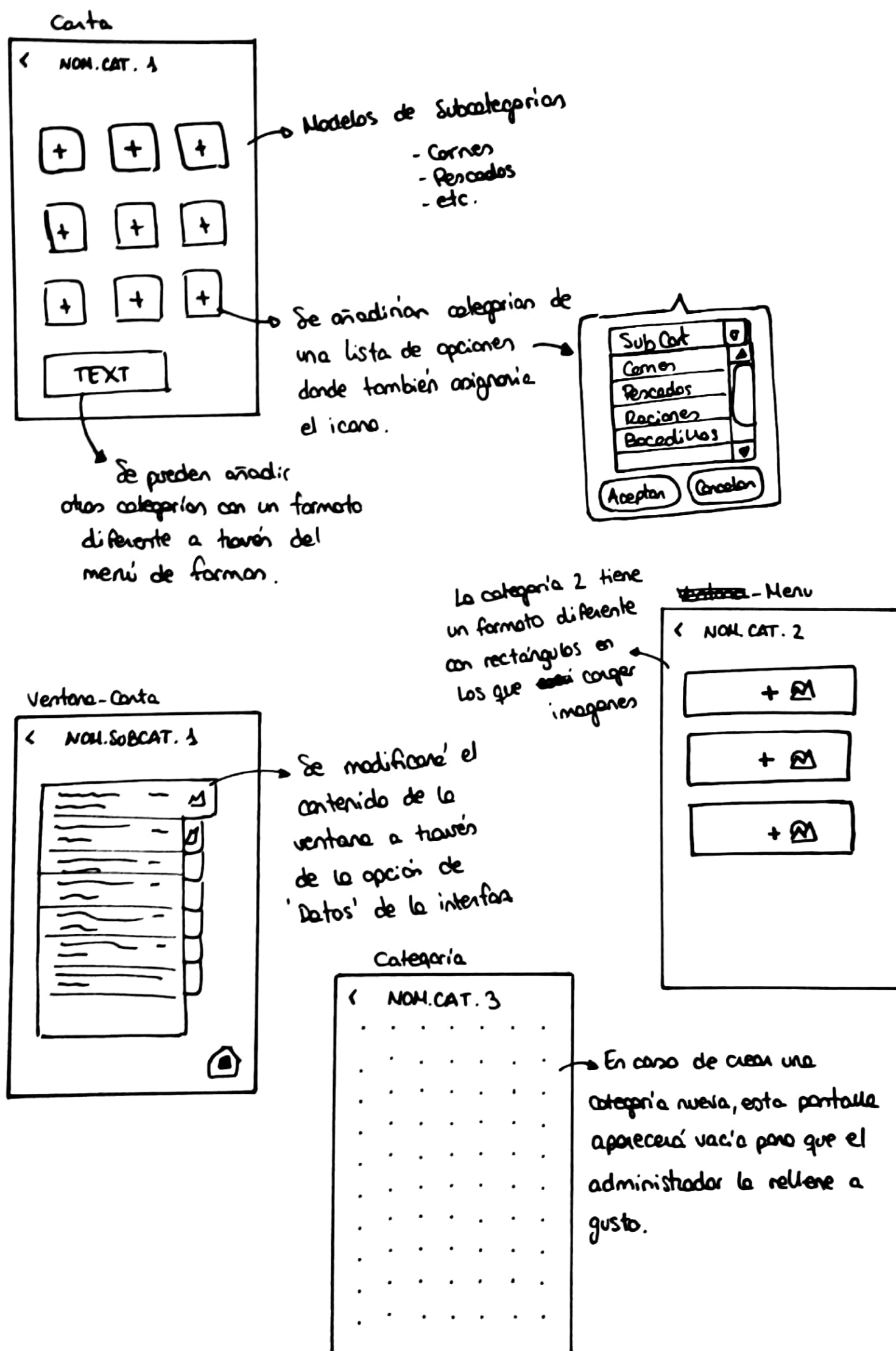


PANTALLAS EDITABLES



Desarrollo

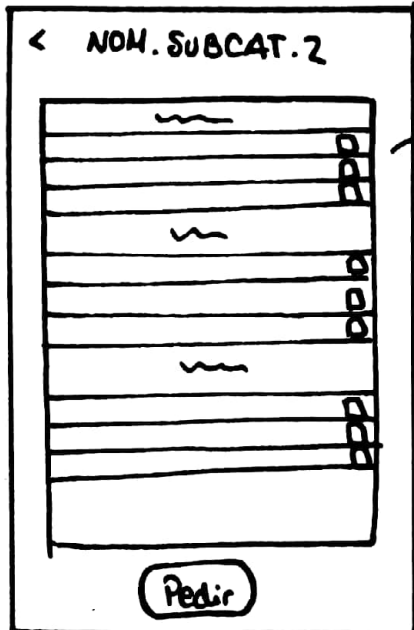
Wireframes



Desarrollo

Wireframes

Ventana - Menú



Se modificará el contenido de la ventana a través de la opción de 'Datos' de la interfaz

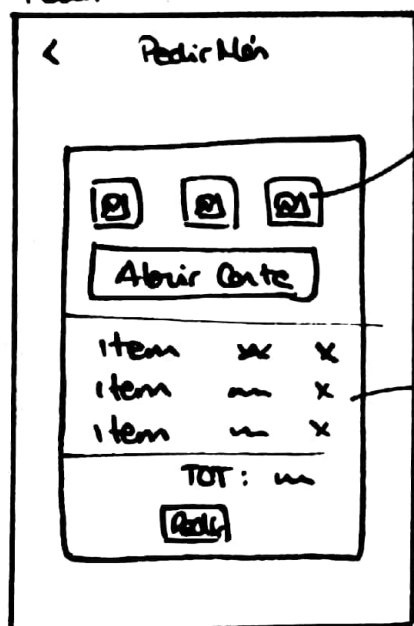
Intermedia



Aparecen las opciones por defecto del restaurante y además se pueden añadir otras

El botón para pasar al siguiente plato tiene otro tamaño diferente

Pedir Más

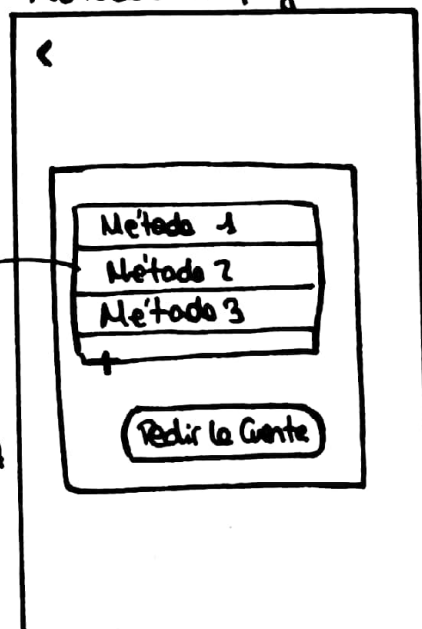


Aparecen los items de la bebida que han pedido y el plato/s para compartir. En caso de no haber pedido platos para compartir aparecerán los más habituales

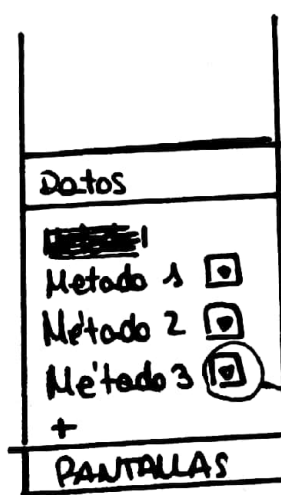
Items añadidos

Esta pantalla no se edita por el admin

Métodos de pago



Los métodos se modifican en la ventana de 'Datos' del interfaz



Tarjeta	▲
Efectivo	■
Web/App	■
Tarjeta Int	▼

La aplicación posee distintas opciones para los métodos de pago

Desarrollo

Wireframes

+ Nuevo item →

- o Título
- o Descripción
- o Foto
- o Ingredientes
 - +
 - +
 - +
- o Añadibles
 - +
 - +
 - +

- o Subcategoría ✓
- o Categoría ✓
- +

Etiqueta uncategory ☒

+

Guardar

Eliminar

Categorías

- Menu
- Carta

Subcategoría

- + Carnes →
- + Bocadillos
- + Peces
- + Raciones
- + Cervezas
- + Bebidas

WAIVER	Mi Restaurante	
Datos Generales	Nuevo item	
Items	Título <input type="text"/>	Categoría <input type="text"/> ✓
Categorías	Descripción <input type="text"/>	Subcategoría <input type="text"/> ✓
Subcategorías	Foto <input type="text" value="image.jpg"/>	Etiqueta <input type="text"/>
Visualización/Diseño	Ingredientes <input type="text"/>	<div>Guardar</div> <div>Eliminar</div>
	Añadibles <input type="text"/> <input type="text"/> (Pize)	

Desarrollo

Wireframes

WAITR	Mi restaurante
Datos generales	ITEMS
Items	
Categorías	
Subcategoría	
Diseño	
	<div>Datos Nueva</div> <div><div>Nombre</div><div></div><div>*</div></div> <div><div>Descripción</div><div></div><div>*</div></div> <div><div>Foto</div><div>hna.jpg</div></div> <div><div>Ingredientes</div><div>Carne</div><div>hna</div><div>+</div></div> <div><div>Añadidos</div><div></div><div>C.30 (Pize)</div><div>+</div></div> <div><div>Categoría</div><div>Menú</div><div>*</div></div> <div><div>Bocadillo</div><div>*</div></div> <div><div>Etiqueta</div><div></div><div>+</div></div> <div><div>Guardar</div><div>Eliminar</div></div>

WAITR	Mi Restaurante
Datos Generales	CATEGORIAS
Items	
Categorías	
Diseño	
	<div>Nueva Categoría</div> <div>Bocadillo</div> <div>Tipo de jerarquía</div> <div>Carta</div> <div>Menú</div> <div>Crear nueva categoría</div> <div><div>Nombre</div><div>Descripción</div><div>Items</div><div>Entidad</div><div>- hna</div><div>- hna</div><div>8</div><div>7</div></div> <div><div>Guardar</div><div>Eliminar</div></div>

Desarrollo

Wireframes

WAIVER	Mi Restaurante					
Datos Generales	ITEMS Añadir Nuevo → Pasar a la pantalla para crear un nuevo item					
Items >	Todo (8) Papeteria (4)					
Categorías	Nombre v Precio v Categoría v Etiqueta v					
Diseño	<input type="checkbox"/> Jansen	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Tortilla	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Pechuga	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Lomo	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Solomillo	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Escalope	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Carne Asada	4.00	Bocadillo	-	!	X
	<input type="checkbox"/> Pechuga Roquefort	4.00	Bocadillo	-	!	X
	Aperece un listado de todas las items creadas					
	Enviar Papeteria Aplicar					

Pechuga roquefort 4.00 Bocadillo - ! X
Copiar Editar Ver

Al pasar el cursor por encima nos aparecen las opciones de 'editar', 'Copiar' y 'Ver'

Edición Rápida

También podría tener una botón de edición rápido donde cambies nombre y precio

Nos copia el item

Pechuga Roquefort 4.00 Bocadillo - ! X
Pechuga Roquefort 4.00 Bocadillo - ! X

Desarrollo

Wireframes

WAITR	Mi Restaurante												
Datos Generales	CATEGORIA añadir Nueva												
Items	Todo (2) Papeleto (2)												
Categorías	<table><tr><th>Nombre v</th><th>Etiqueta v</th><th>Tipo v</th><th>Items v</th></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Boodillos</td><td>-</td><td>Carta</td><td>8</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/> Raciones</td><td>-</td><td>Carta</td><td>0</td></tr></table>	Nombre v	Etiqueta v	Tipo v	Items v	<input type="checkbox"/> Boodillos	-	Carta	8	<input type="checkbox"/> Raciones	-	Carta	0
Nombre v	Etiqueta v	Tipo v	Items v										
<input type="checkbox"/> Boodillos	-	Carta	8										
<input type="checkbox"/> Raciones	-	Carta	0										
Diseño	<p>Al pasar el cursor aparecen las siguientes opciones</p> <p>Enviar a la Papeleto Aplicar</p>												

WAITR	Mi Restaurante														
Datos Generales	CATEGORIAS														
Items	Nueva Categoría														
Categorías	<table><tr><td>Nombre</td><td><input type="text"/></td><td>Tipo</td><td><table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Carta</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Menu</td></tr></table></td></tr><tr><td>Descripción</td><td colspan="3"><div></div></td></tr><tr><td>Icono</td><td colspan="3"><div><input type="checkbox"/> Seleccionar Eliminar</div><p>Se selecciona de una biblioteca de iconos</p></td></tr></table>	Nombre	<input type="text"/>	Tipo	<table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Carta</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Menu</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/> Carta	<input checked="" type="checkbox"/> Menu	Descripción	<div></div>			Icono	<div><input type="checkbox"/> Seleccionar Eliminar</div> <p>Se selecciona de una biblioteca de iconos</p>		
Nombre	<input type="text"/>	Tipo	<table><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Carta</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> Menu</td></tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/> Carta	<input checked="" type="checkbox"/> Menu										
<input checked="" type="checkbox"/> Carta															
<input checked="" type="checkbox"/> Menu															
Descripción	<div></div>														
Icono	<div><input type="checkbox"/> Seleccionar Eliminar</div> <p>Se selecciona de una biblioteca de iconos</p>														
Diseño	<p>Si estan ambas seleccionadas creará dos categ.</p> <p>Aceptar Cancelar</p>														

Wireframes

Una vez diseñadas las principales pantallas, para poder seguir desarrollando es necesario **definir que pantallas existen y cuáles podrán ser editadas por el administrador, de esta forma podremos definir que pantallas debemos incluir para su edición en la versión administrativa.**

Para ello hemos observado todas las pantallas y qué se puede o debería poder editarse en cada una de ellas:

- Pantalla de Presentación

Los datos referentes al nombre del restaurante se introducirían al principio de la aplicación.

- Pantalla de Inicio

En esta pantalla es necesario poder elegir y editar los botones de 'Menú' y de 'Carta'. Se podrían modificar los nombres y los tamaños. También podrían añadirse nuevas categorías.

- Pantalla de Categorías en Carta

Poder elegir las categorías de items y enlazarlas a los distintos botones. Se podrá elegir entre una diversidad de botones y formas.

- Ventana de Categoría

En esta ventana aparecen los items enlazados a la categoría que se ha seleccionado. No es necesario editar nada.

- Pantalla de Categorías en Menú

En esta pantalla se podrán enlazar los menús a distintos botones. Estos menús se han creado con anterioridad en el gesto de contenidos.

- Ventana de Menú

En esta ventana aparecen los items enlazados al menú seleccionado. No es necesario editar nada.

- Pantalla de Edición

En esta pantalla aparecen los elementos seleccionados con anterioridad para la modificación de un ítem.

- Pantalla Cuenta

En esta pantalla aparece la visualización de la cuenta y no es posible editar nada por el administrador.

- Pantalla Intermedia

En esta pantalla se pueden editar los botones añadiendo o eliminándolos.

- Pantalla de Pago

En la pantalla de pago se pueden editar los métodos de pago que se van a utilizar como puede ser efectivo, tarjeta o aplicación de móvil.

Con esto concluimos que las pantallas editables por el usuario son:

- Pantalla de Inicio
- Pantalla de Categorías en Carta
- Pantalla de Categorías en Menú
- Pantalla Intermedia
- Pantalla de Pago

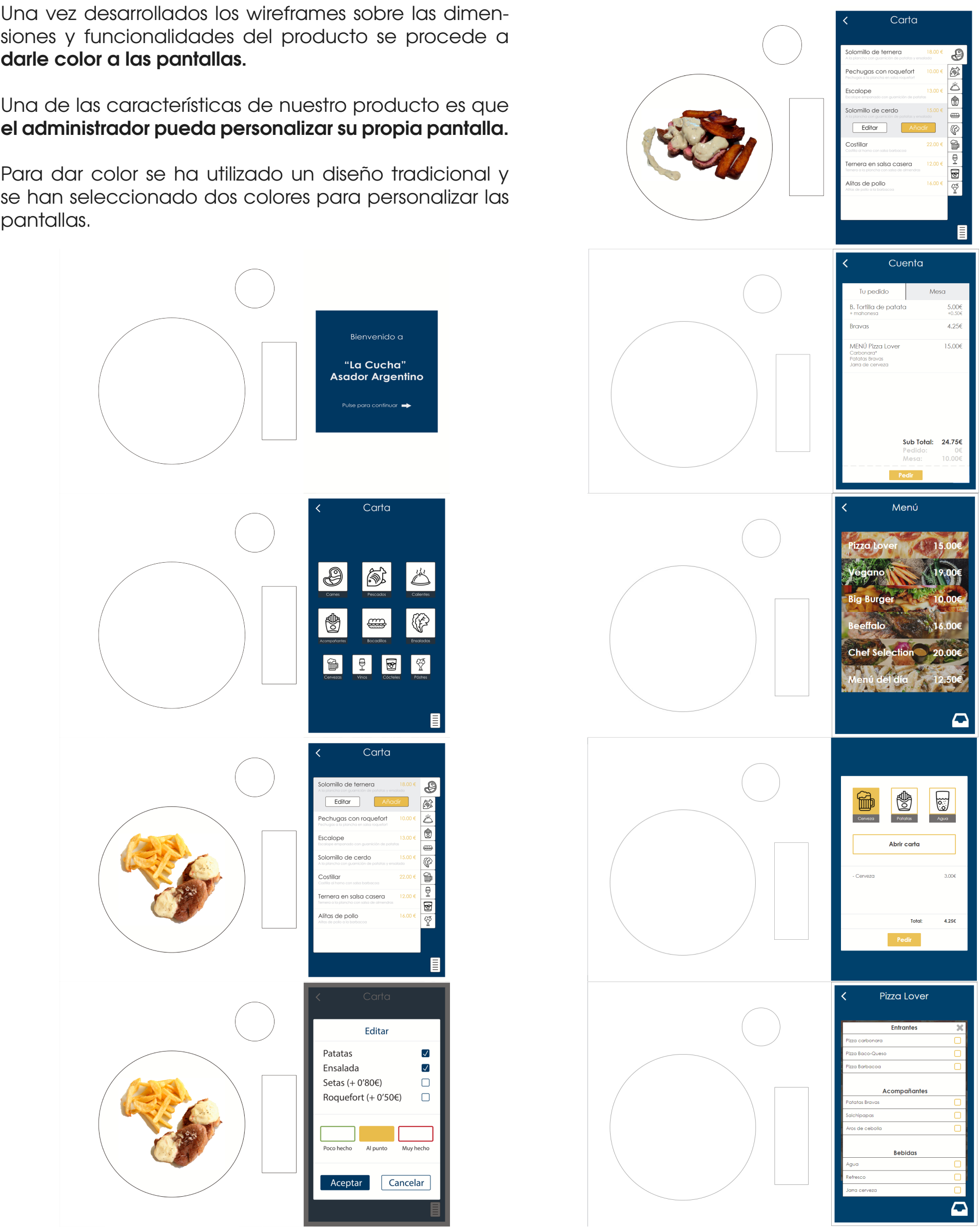
Desarrollo

Diseño visual

Una vez desarrollados los wireframes sobre las dimensiones y funcionalidades del producto se procede a **darle color a las pantallas**.

Una de las características de nuestro producto es que **el administrador pueda personalizar su propia pantalla**.

Para dar color se ha utilizado un diseño tradicional y se han seleccionado dos colores para personalizar las pantallas.



Desarrollo

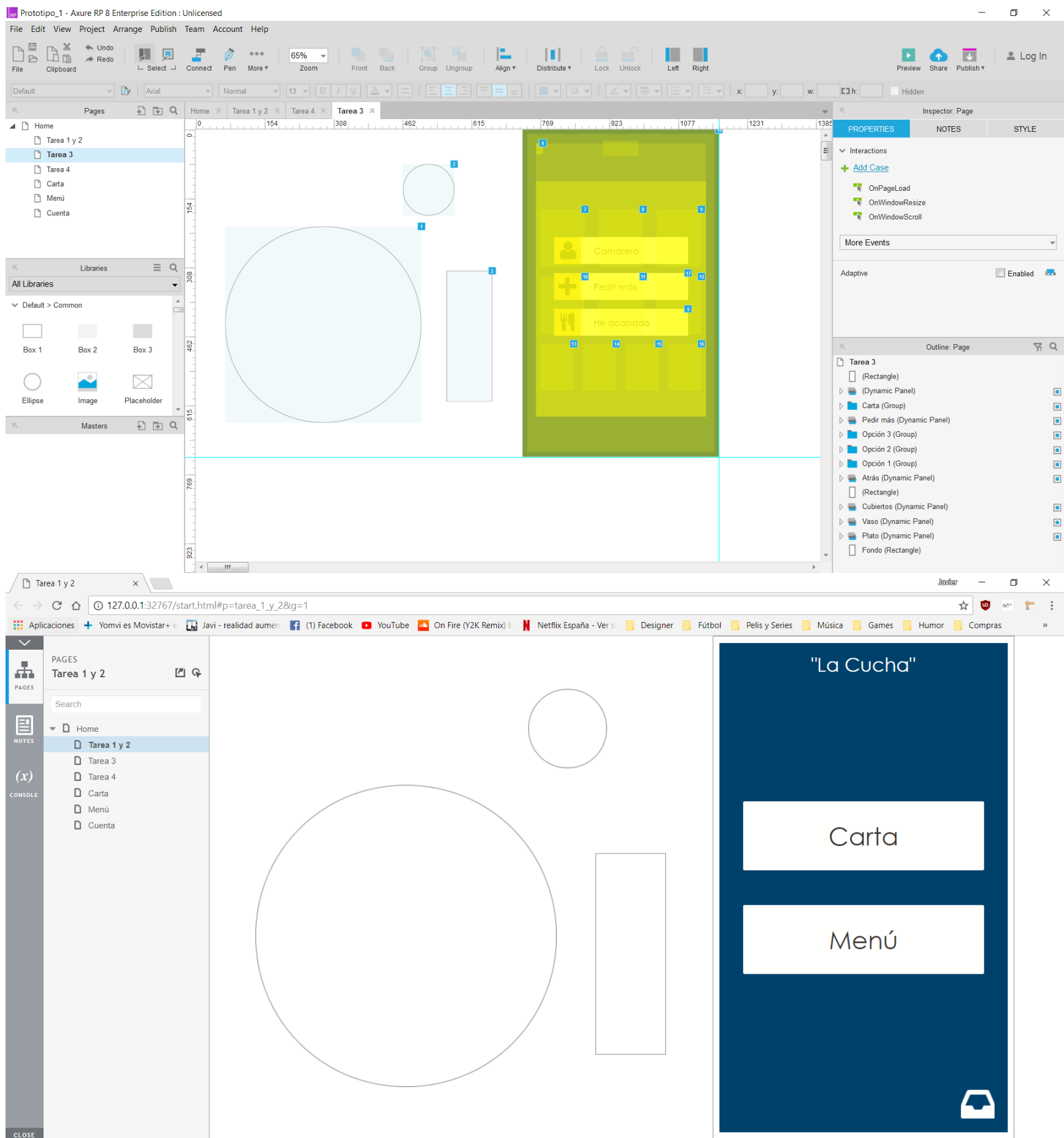
Prototipo

Para testar las pantallas y el primer desarrollo del producto **se realizó un prototipo mediante la aplicación Axure Pro 8**. En este prototipo se implementaron las **principales funcionalidades de la aplicación como la selección de ítems, la edición de los mismos, gestión de la cuenta, selección intermedia o pago final**.

En este prototipo también se implemento la zona de los platos, añadiendo imágenes y haciéndolos móviles para que pudiera explorarse como responden junto con la interfaz.

Además **se adapto el prototipo para realizar las posteriores pruebas de usuario**, dando funcionalidad completa a los botones necesarios para que el usuario pudiera realizar con éxito la prueba.

El tamaño de la interfaz está adecuado a la pantalla en la cual se van a realizar las pruebas de usuario, escalando las dimensiones reales del producto.



Desarrollo

Pruebas de usuario

El prototipo es necesario testarlo con usuarios reales para **observar como reaccionan a la información expuesta y a las funciones desarrolladas**. Para ello se desarrolló un guión con unas tareas que debían realizar en las cuales se ponían a prueba las acciones más críticas de nuestro producto.

Dentro de estas acciones encontramos cómo pedir un producto, como editarlo y añadirle elementos, cómo visualizar la cuenta y editarla y como moverse por los distintas pantallas.

Conclusiones

Estas pruebas se documentarán mediante vídeo y audio y se estudiarán los fallos encontrados y las formas para solucionarlos.

Modificar los botones de los ítems "Editar" y "Añadir" para mejorar la comprensión del usuario. Surgían muchas confusiones cuando se quería 'añadir' un ingrediente.

- Solución: **Se cambiaría el botón "Editar" por otro en el que se leyera 'Ingredientes' y el botón "Añadir" por otro en el que se leyera "Pedir" o "A la cuenta".**

Modificar la forma en la que se decide si se va a pedir para uno mismo o se va a pedir para el medio para compartir. Tiene que quedar claro tanto los platos que van al medio y se comparten como los que pido para mi propio consumo individual.

- Solución: **Al pulsar en el botón de pedir aparecerán las opciones que nos permitan seleccionar si son para mi propio consumo o para compartirlos.**

Además, en la cuenta, deberían poder visualizarse ambas opciones, tanto los platos pedidos para uno mismo como los platos pedidos para el centro.

- Solución: **Esto se solucionaría redimensionando la pantalla de la cuenta debido a que el espacio es bastante amplio y se podrían visualizar ambas pantallas a la vez.**

Modificar algunos nombres de categorías porque no quedan claras.

Poder visualizar los ingredientes y la información del plato al pulsar sobre el ítem.

- Solución: **Se modificaría la ventana de Editar para que**

aparecieran tanto los datos importantes del producto como las opciones de edición del plato (Añadir/Eliminar, punto de cocción...).

No queda claro cuando se están añadiendo ítems a la cuenta.

- Solución: **Animar el marcador del icono de la cuenta para que bote hacia arriba cada vez que se añade un ítem a la cuenta.**

Modificar la ventana de menú para que no se pueda pedir hasta que se hayan seleccionado todos los requisitos y que sea más visible.

- Solución: **Cuando pulsas sobre un ítem automáticamente se selecciona también.** El botón de pedir el menú no aparecerá hasta que se haya seleccionada un ítem en cada opción.

En la pantalla intermedia, debería poder eliminarse platos que has pedido en la ventana "Pedir Más" y además tendría que poder diferenciarse también si lo que pido es para mí o para compartir.

- Solución: **A la hora de pedir un producto que a través de la carta se abriría la misma ventana mencionada anteriormente donde nos permitiera elegir si el ítem va a ser para la cuenta individual o de la mesa.** En la pantalla de pedir más, en la parte de abajo donde aparecen los ítems seleccionados, aparecerá una cruz a la derecha de los ítems para poder eliminarlos.

En el momento de pedir la cuenta no queda claro el importe que se va a pagar ni una referencia a la cuenta. Además se puede seleccionar "Pedir la cuenta" sin necesidad de seleccionar los métodos de pago.

- Solución: **En la ventana de pedir la cuenta aparece una visualización del precio de la cuenta general y de la parte que me toca pagar.** Además este precio va variando dependiendo de las selecciones que elija en las formas de pago. El botón de pedir la cuenta no aparecerá hasta que no se haya seleccionado un método de pago.

Fase 4

Producto final

Una vez desarrollado el concepto, testeado y diseñado, se procederá a su desarrollo definitivo. En esta fase se explicará detalladamente las pantallas que componen el producto, los elementos principales, la funcionalidad, el estilo y las imágenes de aplicación.

Producto final

Interfaz de mesa

En primer lugar vamos a **definir los contenidos de la interfaz de mesa**, que es la más importante debido a que es la pantalla a la que más utilidad se le va a dar y es la pantalla que integra la realidad aumentada.

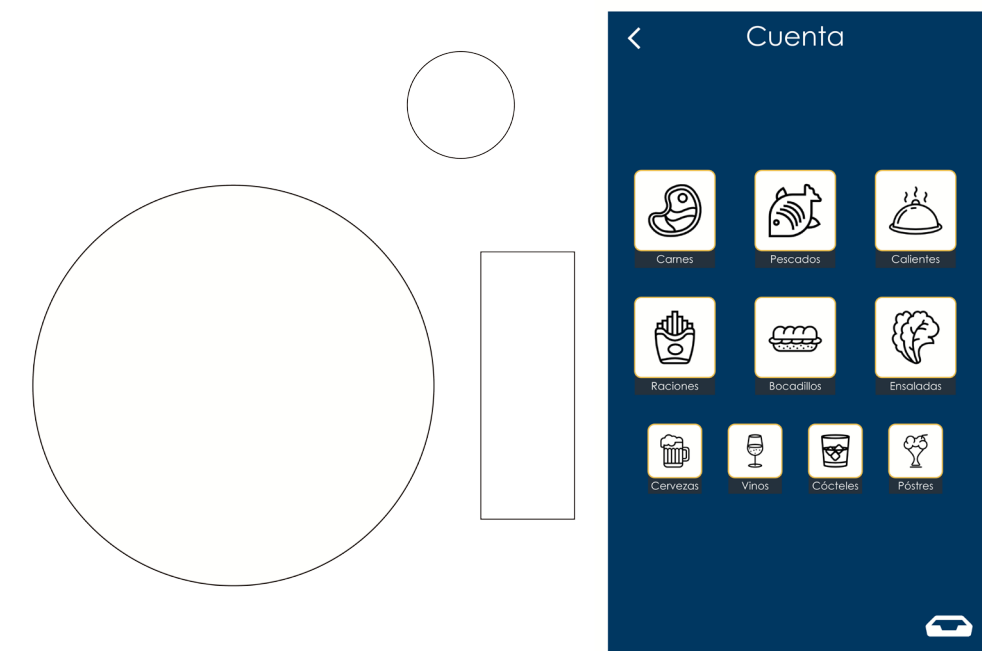
Pantallas

Dentro de las pantallas de la interfaz de mesa encontramos cinco grandes pantallas:

- Pantalla de selección de categorías
- Pantalla de items
- Pantalla de menús
- Pantalla de cuenta
- Pantalla de pedir más

En cada una de las pantallas se ha decidido **presentar sólo la información relevante, lo que mejora la experiencia y evita la condensación de demasiada información que puede saturar al usuario.**

Pantalla de categorías

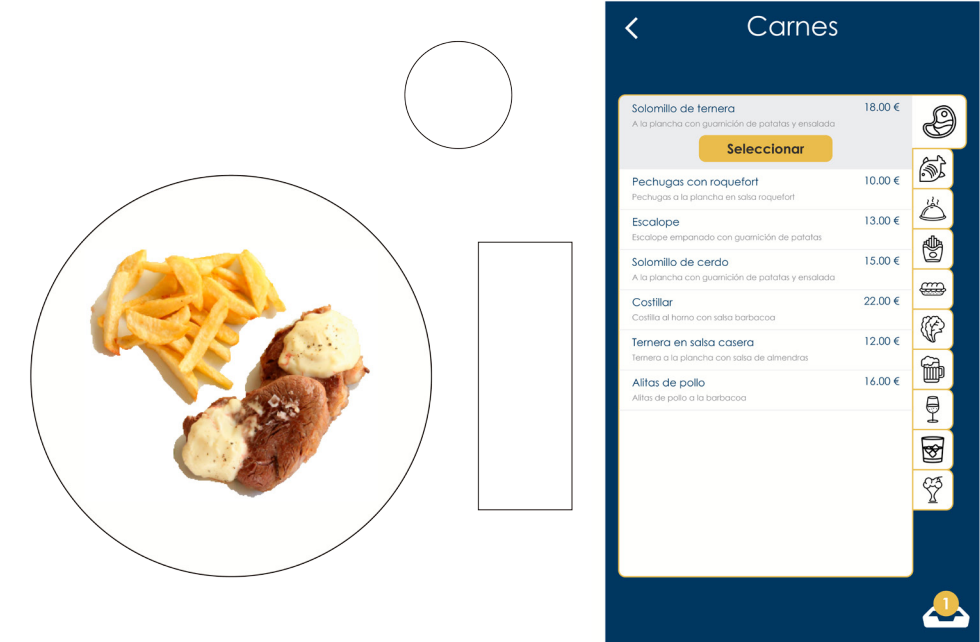


La primera pantalla que analizaremos será la pantalla de selección de categorías.

En esta pantalla **podemos observar los botones correspondientes a las distintas categorías disponibles.** Cada categoría contiene unos items específicos y puede variar en función del contenido que edite el administrador. En la parte superior aparece el nombre de la pantalla en la que nos encontramos junto con el botón para retroceder.

El formato de esta pantalla es similar al de la pantalla de selección de menús y a las pantallas de selección intermedia y de inicio.

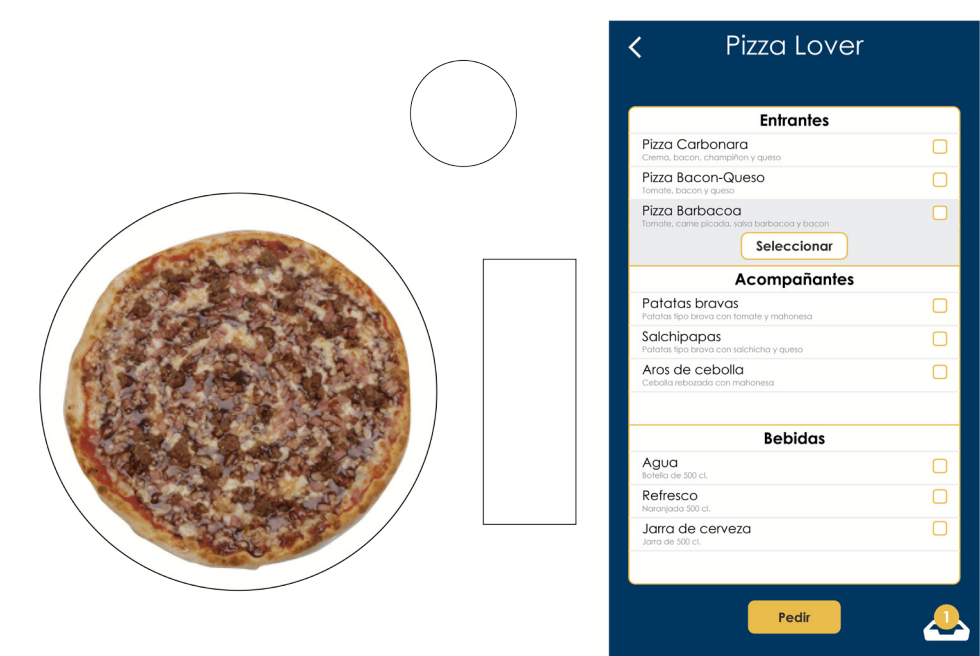
Pantalla de items



La siguiente pantalla para analizar es la pantalla de items.

En esta pantalla **se observan todos los items que contiene una categoría junto con su visualización sobre el plato.** Además se puede explorar entre las distintas categorías mediante el menú lateral. La cantidad de información que aparezca en esta pantalla dependerá de la información que se haya introducido previamente.

Pantalla de menús



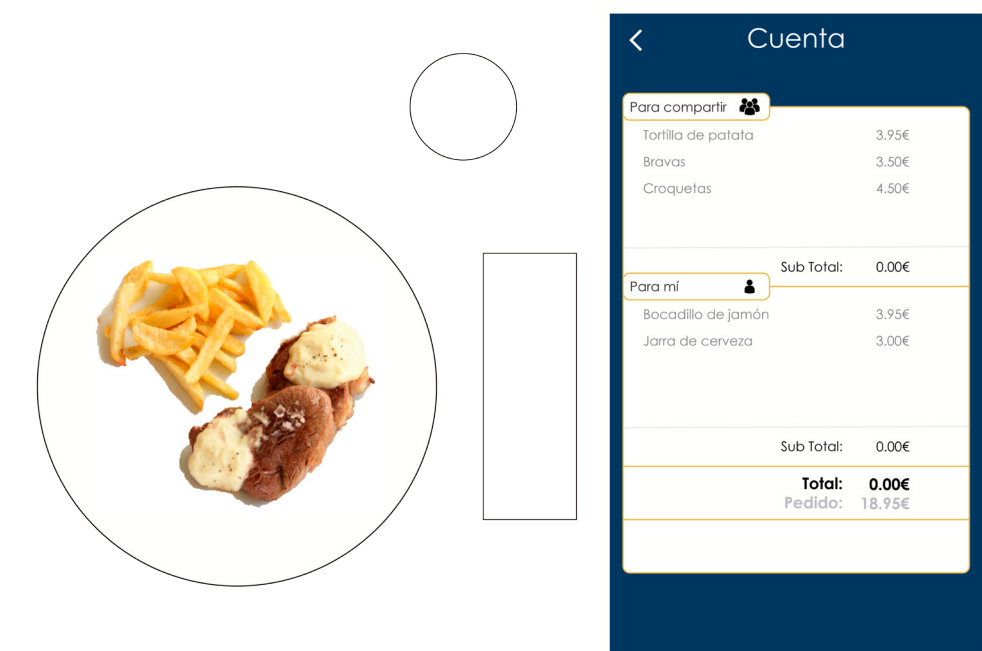
La pantalla de menús es similar a la pantalla de items pero variando ciertas cosas.

En este caso **el funcionamiento y el tipo de selección es diferente por lo que necesita una presentación de los elementos diferente también.** Se puede seleccionar una entre las opciones presentadas en cada sección.

Producto final

Interfaz de mesa

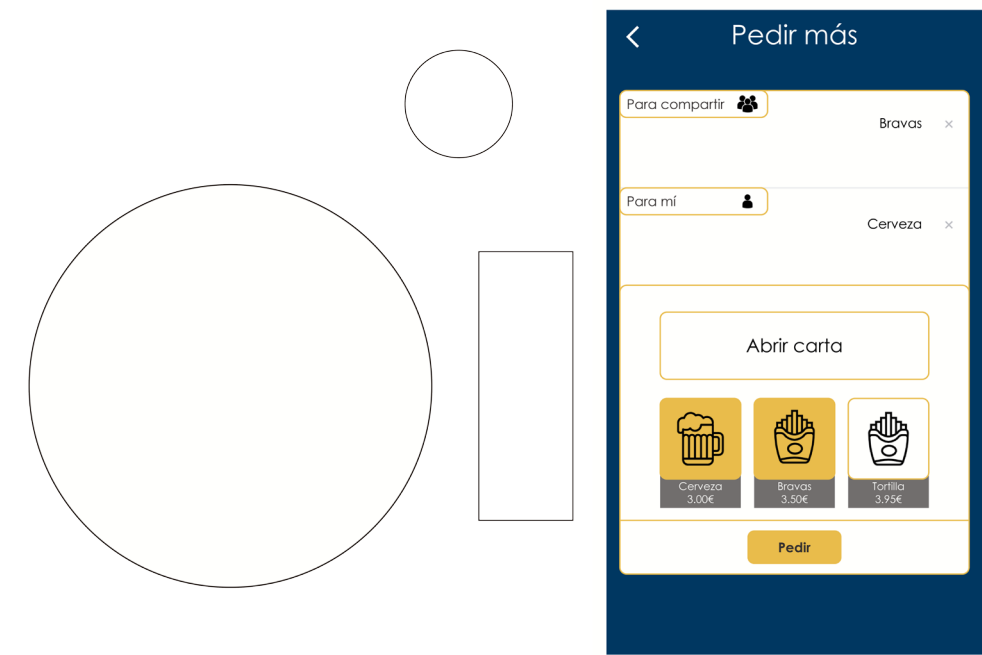
Pantalla de cuenta



La pantalla de la cuenta es importante a la hora de presentar la información acerca de los ítems que estamos eligiendo.

En este caso **se muestran tanto la cuenta individual de lo que se ha ido seleccionando para el consumo propio como la cuenta conjunta para compartir**. Esta pantalla es una ventana que se superpone al resto en el momento que pulsamos sobre el botón de la cuenta.

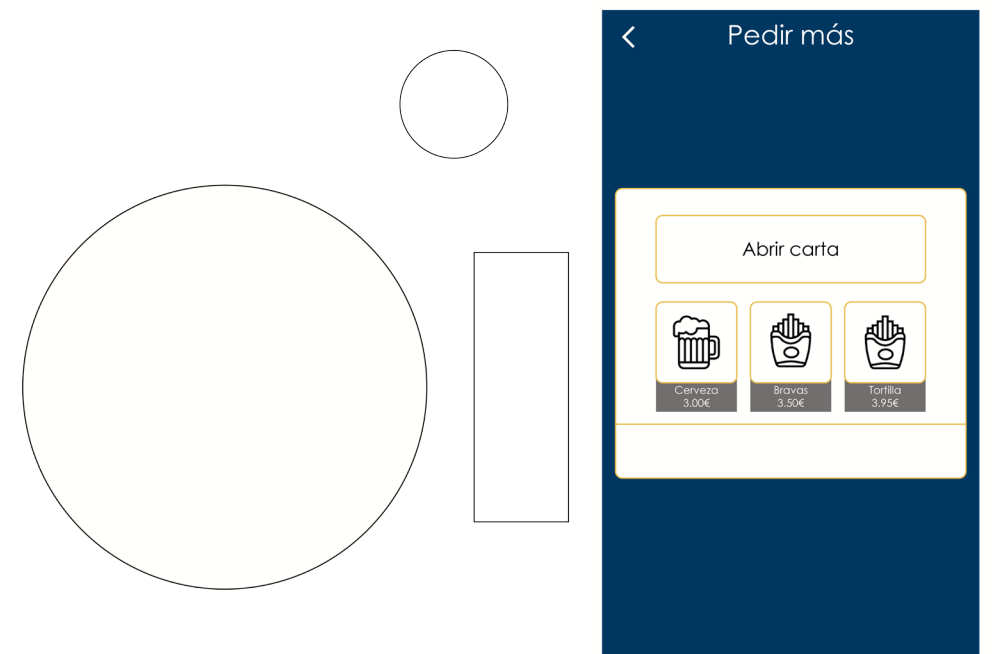
Pantalla de pedir más



Por último encontramos la pantalla de pedir más, que sirve para pedir más productos durante la comida.

La principal cualidad de esta pantalla es que **mezcla lo más importante de las anteriores**. Por un lado tenemos los **botones para seleccionar productos**, que varían en función de los productos seleccionados al principio y de los productos más solicitados en el restaurante. Además tenemos la opción de consultar la carta en caso

de que quisiéramos pedir un producto que no apareciera en esta pantalla. Por otro lado tenemos **la representación de los productos que vamos seleccionando**, que tiene una imagen similar a la de la cuenta y que aparece y desaparece en función de si tenemos productos seleccionados o no.



El desarrollo de todas las pantallas se puede encontrar en los anexos.

Producto final

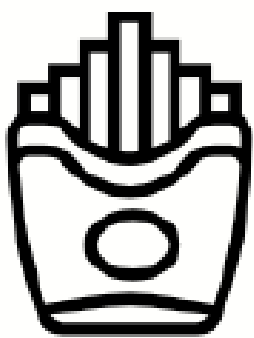
Elementos

Botones de categoría

Los botones de categoría son **aquellos botones de diferentes tamaños y formas que al pulsar sobre ellos enlazan con otra ventana, pudiendo ser esta de carta o de menú.**

Estos botones **se colocan por el administrador dentro de la retícula de la pantalla en la que se quieren introducir.** En ellos puede aparecer el nombre, el icono representativo de la categoría o la imagen del producto (en caso de botones para menús).

Carta



Raciones



Cerveza
3.00€

Beeffalo 16.00€

En el caso de los botones para menús como en los botones de la selección intermedia aparece también el precio debido a que es representativo que en el producto vaya acompañado de su precio.

También se puede observar como cambian de color al pulsar sobre ellos, adquiriendo el color del borde durante los segundos que cuesta la reacción.

Botones de selección

Los botones de selección consisten en un botón amarillo con el texto en negrita. **Estos botones sirven para confirmar acciones o abrir ventanas que no están relacionadas con la presentación de productos.** Los encontramos en la cuenta, la pantalla de pedir más o cada vez que apretamos sobre un ítem.

Seleccionar

Banda superior

En la parte superior de cada pantalla aparece **un texto que no es editable y que muestra el nombre de la pantalla en la que nos encontramos.** Esto quiere decir que si me encuentro seleccionando la categoría de carnes, en el texto aparecerá escrito 'carnes'.



Carnes

A la esquina izquierda de este texto aparece una flecha que sirve para retroceder en las pantallas. Esta banda es fija y aparece en todas las pantallas de la aplicación.

Botones de cuenta

El botón de la cuenta es un pequeño botón que aparece en la parte inferior derecha de la pantalla. **Este botón sirve para acceder a la cuenta y es fijo para todas las pantallas.**



Además este botón es interactivo y muestra un marcador que se va modificando en función de las selecciones que vamos añadiendo. Este marcador funciona mediante un 'bounce' o rebote, lo que lo hace más visual para el usuario.

Producto final

Funcionamiento

El funcionamiento de las pantallas es bastante simple:

Empezamos por la **pantalla de bienvenida que nos introduce al restaurante y a la aplicación.**

A continuación tenemos **la división entre 'Carta' y 'Menú'** en la que llamamos pantalla de Inicio.

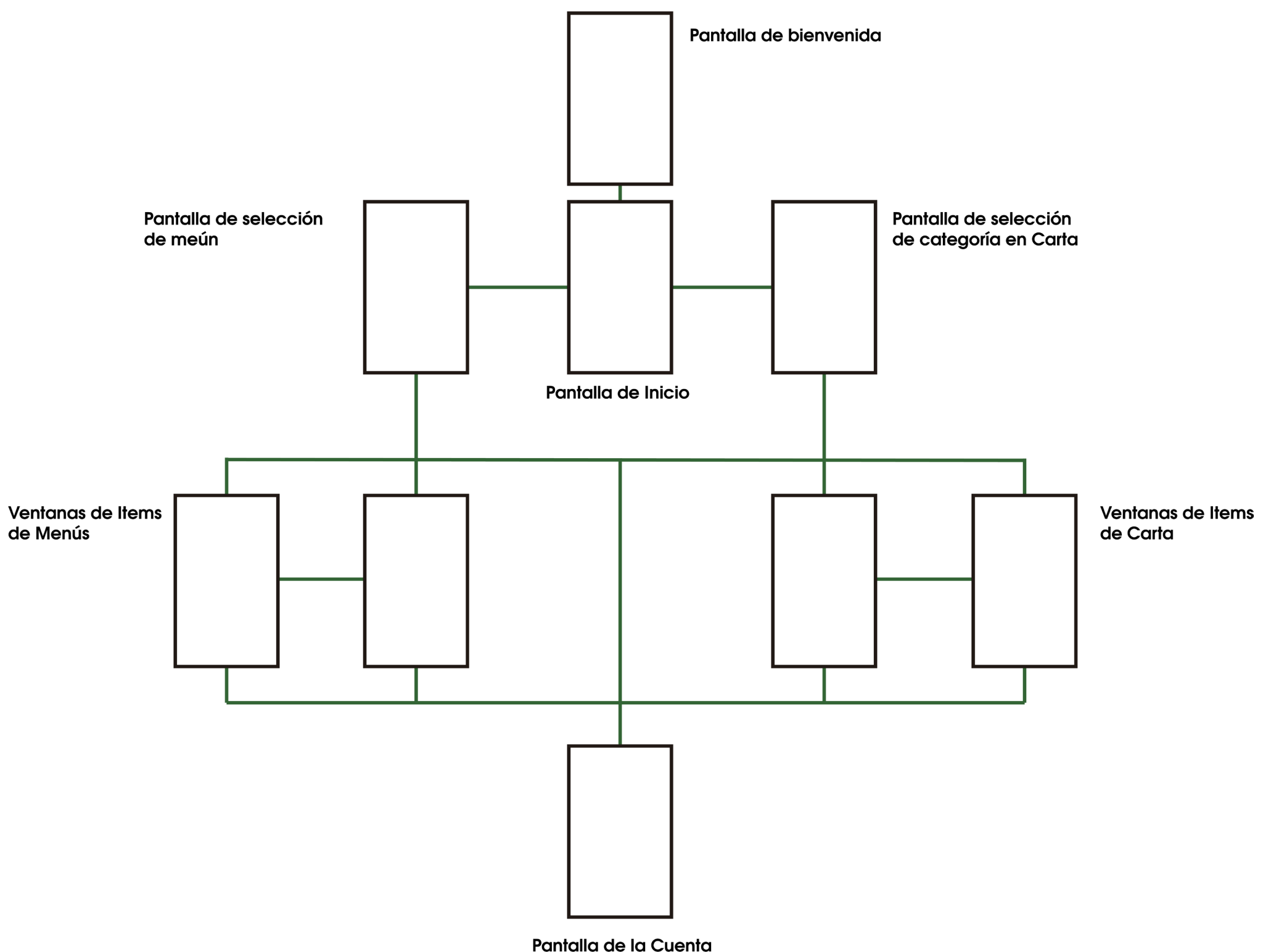
Dentro de cada una de estas dos selecciones podemos avanzar tanto a las ventanas con los ítems como a la ventana de la cuenta a través del botón de cuenta.

Las ventanas de los ítems muestran los productos de dentro de las categorías y podemos retroceder a las propias pantallas de categorías como movernos entre una pantalla a otra. También podemos acceder a la cuenta a través del botón de la cuenta que está fijo.

El movimiento entre pantallas es de doble sentido, pudiendo volver a la pantalla anterior mediante el botón de retroceso y avanzando a las distintas pantallas a través de los diferentes botones que aparecen.

Las pantallas Intermedia y de pago tienen un funcionamiento lineal y no hace falta crear un diagrama representativo. A partir de la pantalla principal accedes a la pantalla de 'Pedir más' y de aquí a pedir.

Con la pantalla de pagar pasa lo mismo, de una ventana pasas a la siguiente pudiendo retroceder entre ellas.



Producto final

Estilo

El estilo utilizado en la aplicación **se puede observar detalladamente en la guía de estilo que se encuentra en los anexos.**

En ella podemos observar el logotipo, los colores utilizados, medidas de formas, dimensiones, tipografías, etc.



COLORES

La aplicación cuenta con cuatro colores fijos y otros dos colores que elige el administrador y que determinan el estilo de la interfaz.

Los colores principales son:

	R	G	B	Código
	255	255	253	#FFFFFD
	235	236	238	#EBECEEE
	188	189	194	#BCBDC2
	51	47	46	#332F2E

Los colores secundarios son:

	R	G	B	Código
	233	188	75	#E9BC4B
	142	118	16	#8E7661
	87	80	56	#575038
	213	130	27	#D5821B
	206	107	21	#CE6B15
	127	77	41	#7F4D29
	192	35	63	#C0233F
	188	86	103	#BC5667
	174	0	92	#AE005C

	R	G	B	Código
	145	188	0	#91007E
	87	118	6	#570651
	70	80	21	#46156C
	0	130	119	#0077BB
	0	107	105	#00699A
	0	77	55	#003761
	0	35	144	#000905
	0	86	98	#006235
	41	0	72	#294822



BOTONES

Dentro del producto encontramos una variedad de botones que varían dependiendo de su funcionalidad. Podemos diferenciar los siguientes:

Botón Carta/Menú

Carta	Tamaño: 200x50 mm Borde: 1 mm / Radio: 5 mm
-------	--

Botón Categoría

	Tamaños: 60x60 mm / 40x40 mm Pie: 13 mm Borde: 1 mm / Radio: 5 mm
--	---

Botón Amarillo:

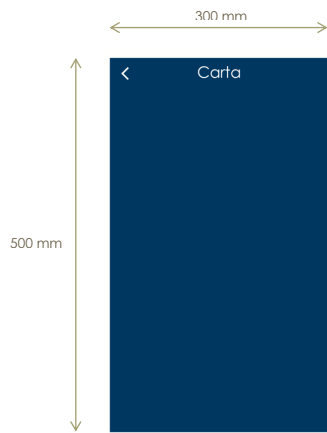
Seleccionar	Tamaños: 100x20 mm / 85x20 mm / 70x20 mm Radio: 5 mm
-------------	---



ESPACIAMIENTO

La interfaz visual que se proyecta sobre la mesa tiene un tamaño de 500x300 mm y se coloca a la derecha de los cubiertos además de proyectar una imagen sobre el plato. Los botones y ventanas se centraran respecto del centro situado en la coordenada: x=150 mm; y=250 mm. Además la pantalla tendrá un borde blanco de 10 mm de espesor para diferenciarlo y crear contraste con cualquier tipo de mesa.

Pantalla vacía:



Producto final

Interfaz administrativa

A continuación vamos a **definir los contenidos de la interfaz administrativa, que es la parte que va a controlar el gestor del restaurante** y a través de la cual se va a editar el contenido de la aplicación.

Esta pantalla tiene un medio diferente al de la pantalla de la mesa, por lo que **las medidas y el diseño de la interfaz se ajustará a la pantalla de un ordenador de 1920x1080 px.**

Pantallas

Las pantallas en las que se divide la interfaz administrativa son las siguientes:

- Pantalla de Datos Generales
- Pantalla de Categorías
- Pantalla de Items
- Pantalla de Menús
- Pantalla de visualización y edición de Pantallas

Para el desarrollo y diseño de las pantallas **se han estudiado webs de gestión de contenidos como WordPress, utilizando estas páginas, actualmente muy desarrolladas, como modelo para generar nuestras pantallas.**

Pantalla de Dator Generales

La pantalla de datos generales es la primera pantalla que aparece al abrir el gestor de contenido.

En esta pantalla se introduce el nombre del restaurante, la tipología (anteriormente se han explicado los tipos de restaurante que se iban a aplicar), el diseño, la tipografía y los colores de nuestra aplicación.

Al elegir un diseño, se asigna automáticamente una tipografía y un modelo de pantallas predeterminados. Este modelo no es fijo y el administrador puede cambiar tanto la tipografía de la aplicación como modifi-

car los botones y pantallas en la pantalla de edición de pantallas.

También se presenta una breve previsualización de cómo se verían las pantallas en uso.

Pantalla de Categorías

Nombre	Items	Etiqueta
<input type="checkbox"/> Bocadillos	6	-
<input type="checkbox"/> Raciones	8	-

En esta pantalla se editan y gestionan las distintas categorías de productos que contendrá nuestra aplicación.

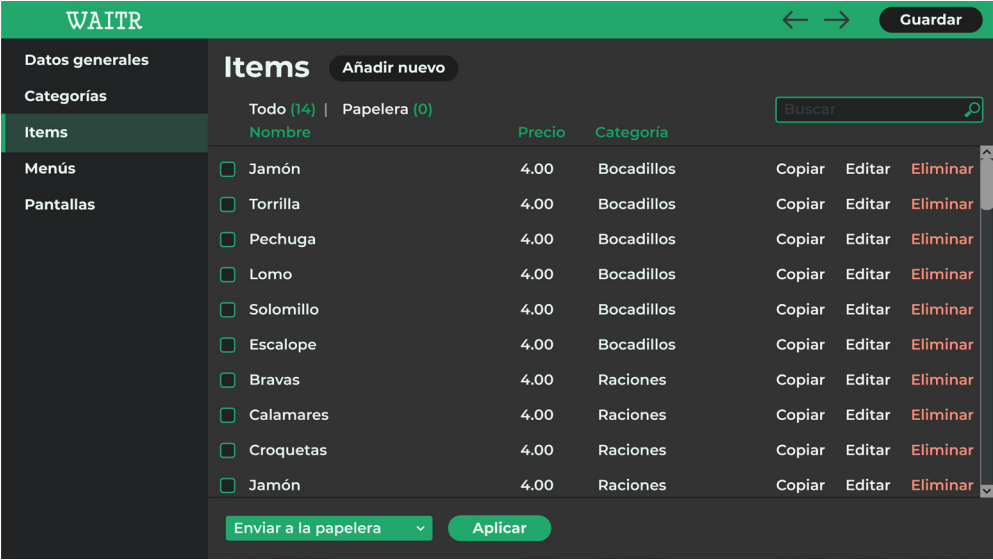
En primer lugar tenemos una visualización de todas las categorías que hemos creado junto con los datos más relevantes de ellas. Estas categorías **se pueden organizar, copiar y enviar a la papelera**. La función de enviar a la papelera sirve para que en caso de que no se requiera una categoría durante un tiempo, no se elimine por completo. Además de esto **se pueden añadir nuevas categorías.**

Para crear una nueva categoría se debe introducir el nombre de la categoría, una foto representativa de la misma categoría y asignase un icono. También se pueden **añadir etiquetas** con el objetivo de organizar mejor la información.

Producto final

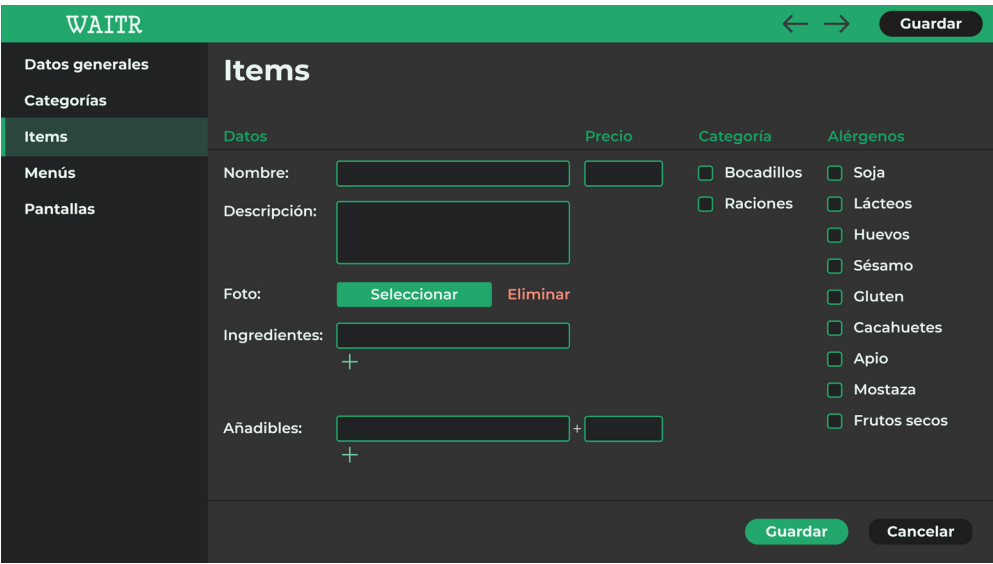
Interfaz administrativa

Pantalla de Items



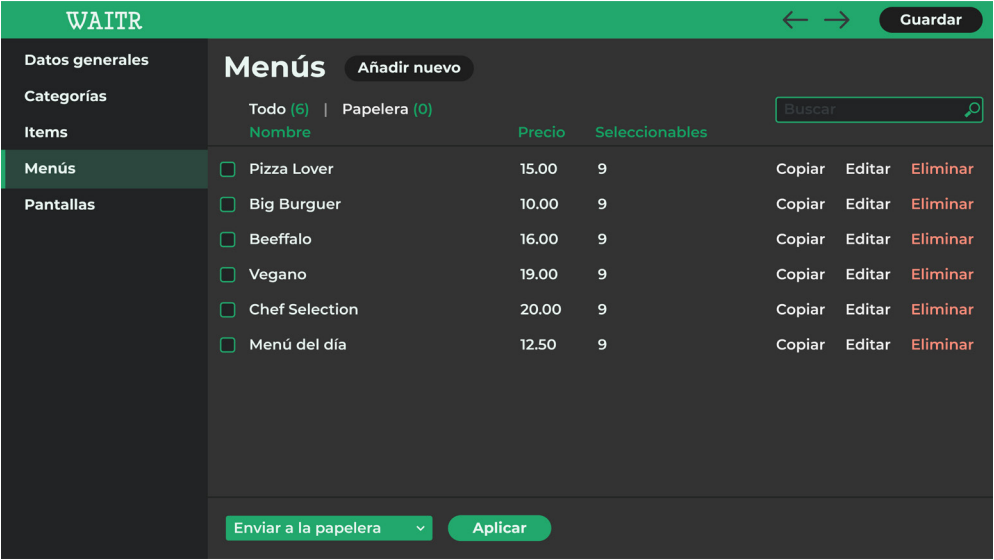
En esta pantalla se editan y gestionan los distintos items que contendrá nuestra aplicación y asignarlos a las categorías.

Se puede ver un listado completo de los items creados, así como los datos más relevantes como el precio y la categoría a la que están asignados. También se puede **copiar items y eliminarlos**, así como **aplicar acciones a varios items y buscar items concretos en la lista**. Al igual que en la pantalla de categorías tenemos una papelera donde se guardan aquellos items que no vamos a utilizar.



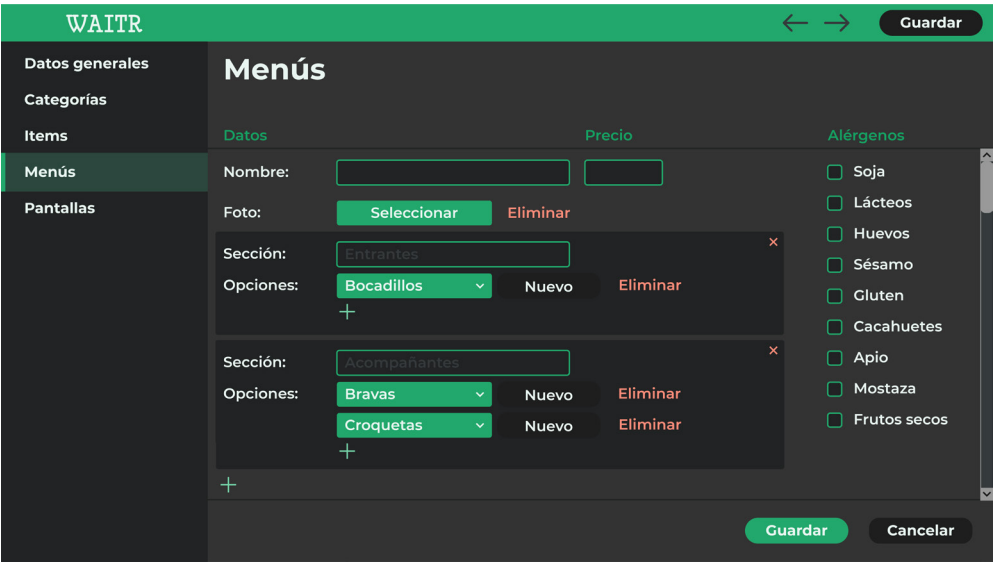
Para crear un nuevo ítem es necesario introducir su nombre, el precio, una breve descripción, la foto que se proyectará sobre el plato y los ingredientes y añadibles que forman la parte editable del plato. También se debe **seleccionar la o las categorías a las que se va a asignar y los alérgenos que pueda tener**.

Pantalla de Menús



Esta pantalla es similar a las anteriores y sirve para **crear y gestionar los menús que contiene nuestra aplicación**. Cabe explicar que esta pantalla es necesaria debido a que un Menú no es ni una categoría que contiene diferentes ni un ítem que se pueda seleccionar, sino que es una especie de mezcla entre ambas.

La pantalla principal es similar a las pantallas principales anteriores donde se pueden ver el precio del menú y los seleccionables que contiene.



Al crear un nuevo menú es necesario introducir los datos básicos así como la cantidad de secciones que contendrá. Cada sección puede estar formada ya sea por categorías como por varios items, permitiendo así un amplio abanico de posibilidades.

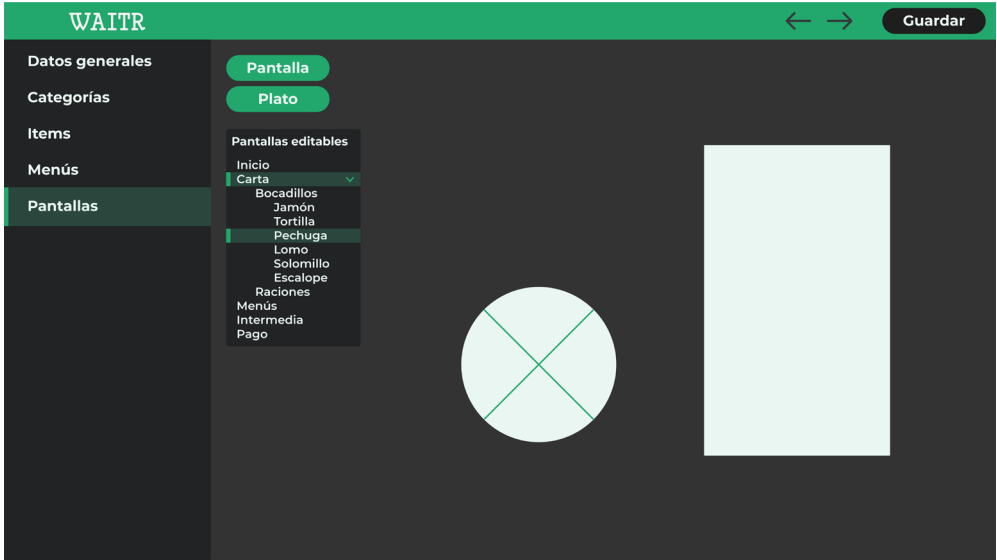
Producto final

Interfaz administrativa

Edición de pantallas

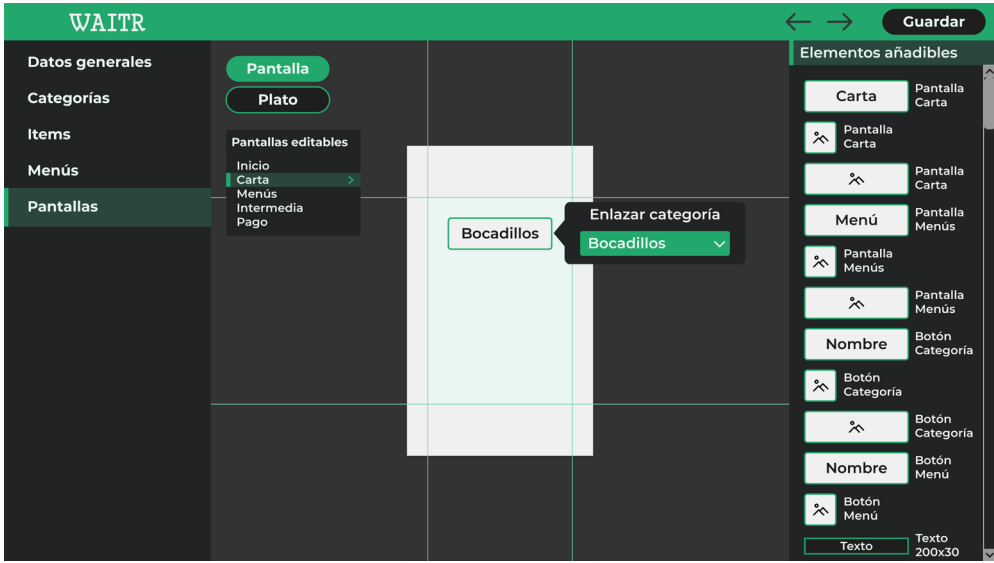
Por último tenemos la pantalla de edición de pantallas. En esta pantalla se pueden visualizar las pantallas que contienen productos editables, como pueden ser las ventanas de categorías donde se observan todos los items, como **editar las pantallas** que hemos considerado editables por el administrador.

Como se ha dicho antes, las pantallas cuya información puede ser editada por el administrador son: la pantalla de inicio, la pantalla de carta, la pantalla de menú, la pantalla intermedia y la de pago.



Para cargar categorías sobre botones, primero debemos **arrastrar el botón** con las características que nos interesen sobre la pantalla y, a continuación, **enlazarlo con las categorías que ya hemos creado anteriormente**.

En el centro de la pantalla se puede observar la interfaz de mesa, a la cual se le ha aplicado una **rejilla** que limita los márgenes en los cuales se pueden colocar **elementos**. También se puede observar el plato con los items que hayamos cargado en cada categoría.

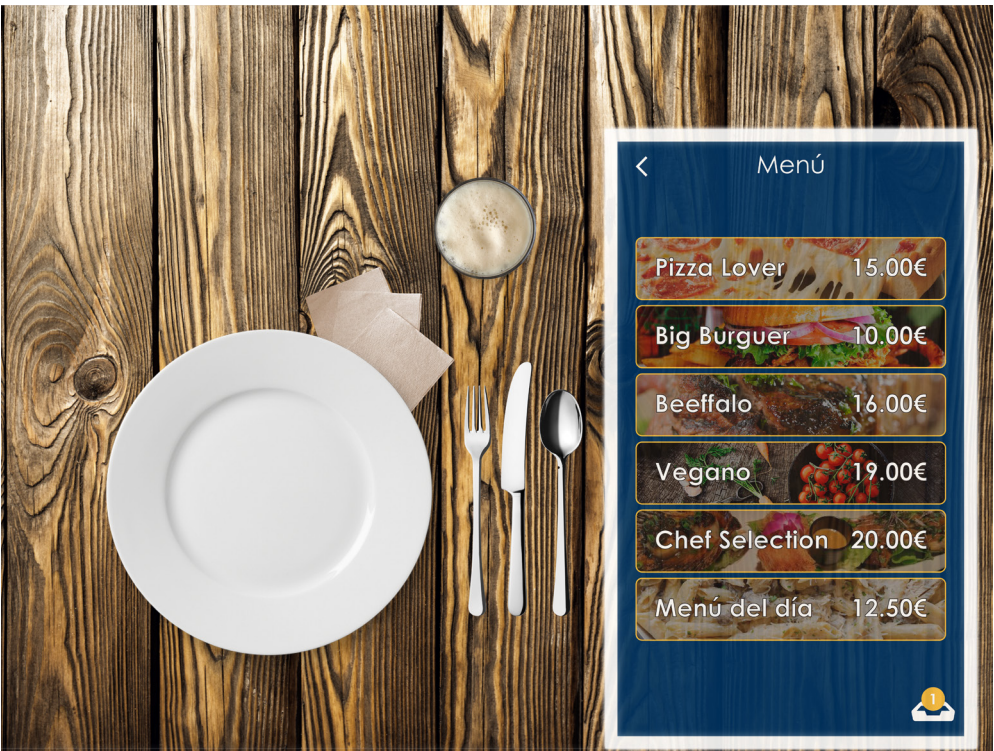
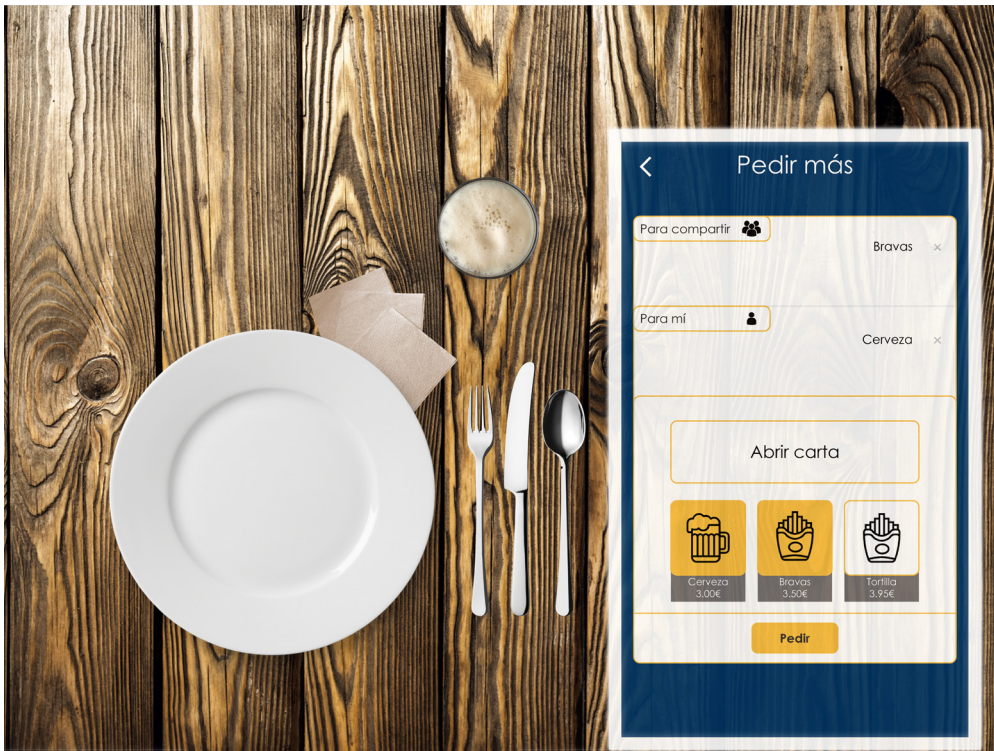
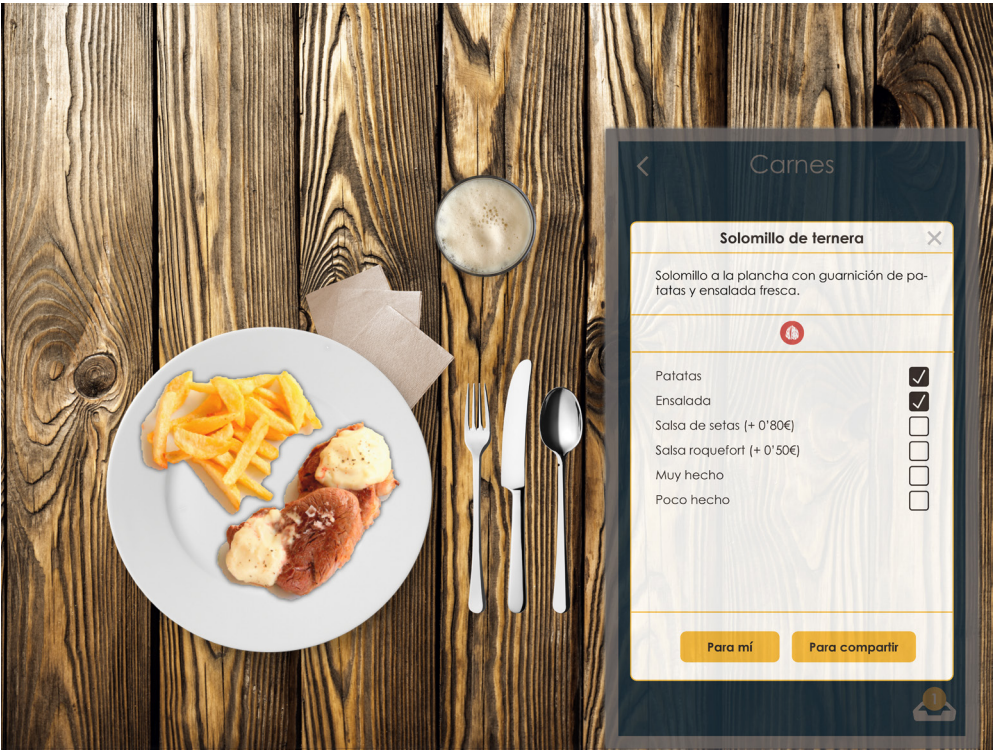
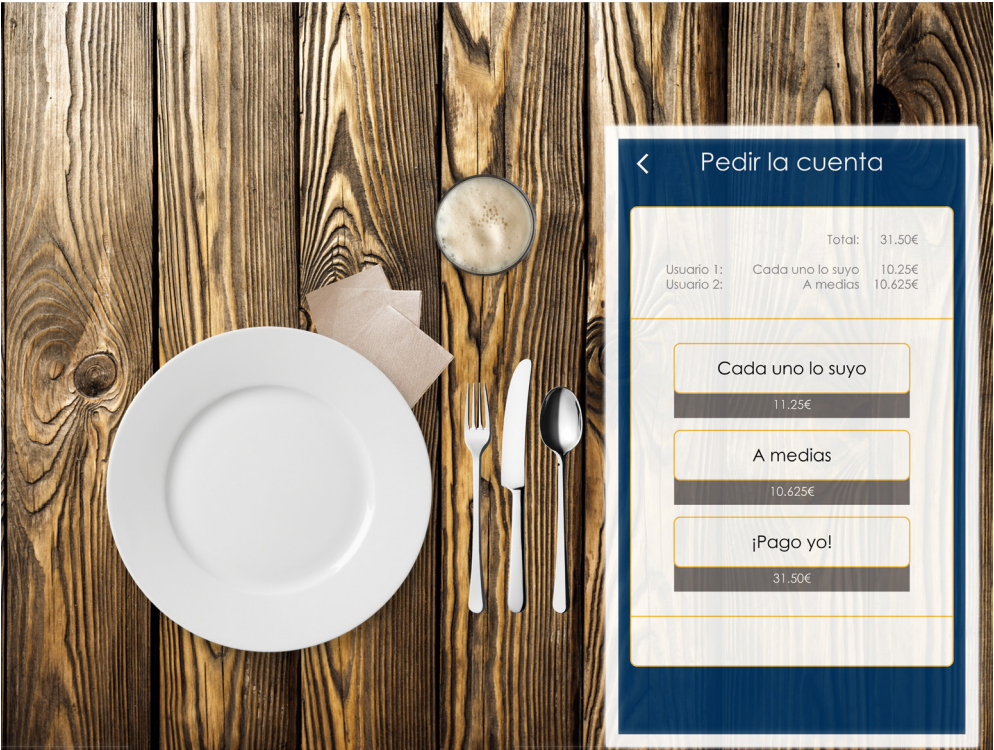


La pantalla está compuesta por un par de navegadores y una ventana de edición. Los navegadores, situados a la izquierda, sirven para movernos entre las distintas pantallas editables y para visualizar tanto el plato como la interfaz. La ventana de edición se sitúa a la derecha y contiene los distintos elementos añadibles para cada pantalla. Este menú lateral aparece y desaparece en función de si estamos visualizando una pantalla editable o no.

Producto final

Renders de uso

A continuación se pueden observar unos renders con situaciones de uso de ambas pantallas. **Se ha utilizado una mesa de madera para observar el contraste de la pantalla con una superficie no lisa.** Todos las pantallas se encuentran renderizadas en los anexos.



Producto final

Renders de uso

También podemos observar la interfaz administrativa aplicada a la pantalla de un ordenador.



Conclusiones

Conclusiones respecto al proyecto, al trabajo de fin de grado y respecto al desarrollo personal del alumno.

Conclusiones

Resultados del proyecto

Respecto al Trabajo

Este proyecto significa **el trabajo final que hay que realizar para poder superar la titulación**. En este trabajo **se deben aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de toda la carrera** y gestionar bien los diferentes puntos en los que se divide el trabajo.

A lo largo de toda la carrera se han desarrollado proyectos de este estilo y la experiencia adquirida durante el desarrollo de estos y los conocimientos obtenidos a través de las distintas asignaturas deben estar visibles para una correcta resolución del proyecto. En mi caso, **se ha optado por hacer un proyecto más orientado hacia el diseño gráfico pero que mantuviera la esencia del diseño de producto**.

Una de las grandes dificultades observadas durante el trabajo ha sido **la dificultad para mantener una rutina y cumplir los plazos de planificación**. Esto se ha debido a la gran longitud del proyecto, ha que se ha trabajado sólo por lo únicamente dependías de ti mismo y ha que no se ha sabido dimensionar bien los tiempos y la longitud del mismo.

Por otro lado **se ha adquirido una buena experiencia de desarrollo de proyectos trabajando por completo en todas sus fases y obteniendo como resultado un proyecto completamente individual**. También se ha entablado una **relación más personal con profesores de la carrera y con el propio tutor** gracias al seguimiento que esta ha realizado del proyecto.

Respecto al Producto

Por otro lado se han aprendido muchas cosas acerca de **cómo son las dinámicas dentro de los restaurantes y de cómo funciona y se puede aplicar la realidad aumentada**. Este punto es importante debido a que es una tecnología en auge que cada vez ofrece más campos de aplicación y que nos ha permitido tener un conocimiento más amplio acerca de esta.

También se han **adquirido conocimientos y experiencia en diseño gráfico y diseño dirigido al usuario** gracias al desarrollo de las pantallas y del producto final. El desarrollar **dos tipos de pantallas diferentes orientados a dos tipos de usuario, pero a su vez teniendo un contenido conjunto**, ha sido un gran reto que nos ha suministrado unos resultados muy satisfactorios.

Respecto al proyecto, sería interesante desarrollarlo en su totalidad y avanzar en el prototipado tanto físi-

co como virtual, explorando más formas, contactando con restaurantes, aplicando las nuevas tecnologías y adaptándolas a nuestras necesidades, etc.

Respecto a Mí

A nivel personal, creo que ha sido un **proyecto muy satisfactorio al final de su desarrollo**. Se han adquirido nuevos conocimientos muy interesantes y **se han intentado plasmar todos los conocimientos que se han adquirido a lo largo de los cuatro años de carrera**.

Claramente **no se ha podido expresar todo lo que uno quiere** debido a que el trabajo tiene unos márgenes y un plazo que cumplir, pero personalmente, estoy bastante satisfecho con todo lo que se ha conseguido desarrollar.

A sido un proyecto en el que se ha plasmado en todo lo posible el paso por la carrera y refleja los conocimientos que el alumno ha adquirido así como las formas de trabajo y de respuesta a retos que están apareciendo constantemente en la vida de un diseñador.

Bibliografía

Bibliografía

Enlaces

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (2002). Ergonomía en la cocina. (Publicación) Available at: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/ErgaFP/2002/ErFP31_02.pdf

Héctor López Pombo (2010). Análisis y desarrollo de sistemas de realidad aumentada. (Proyecto de Fin de Máster) Available at: http://eprints.ucm.es/11425/1/memoria_final_03_09_10.pdf

Escuelamarketinggastronomico.net (20 de marzo de 2014). Nuevas tecnologías en restaurantes ¿Cómo ayudan a subir las ventas en hostelería?. (Artículo) Available at: <http://escuelamarketinggastronomico.net/nuevas-tecnologias-en-restaurantes-como-ayudan-a-subir-las-ventas-en-hosteleria/>

Carlos González Morcillo, David Vallejo Fernández, Javier A. Albusac Jiménez, José Jesús Castro Sánchez (25 de Julio de 2012). Realidad aumentada. Enfoque práctico con ARToolKit y Blender. (Libro) Available at: http://libro-realidadaumentada.com/descargas/Realidad_Aumentada_1a_Edicion.pdf

Recibe.cucei.udg.mx (2017). Internet de las cosas y Realidad Aumentada. (Artículo) Recuperado de: <https://doaj.org/article/de014946506b4fd1ad2cf51d4482f4c3>

Eva Heller (2008) Psicología del color. (Libro) Available at: <http://www.sncpharma.com/assets/lib/kcfinder/upload/files/libros%20snc/Psicologia%20del%20Color.pdf>

Behance.net. (2017). Behance. (Online) Available at: <https://www.behance.net>

Color.Adobe.com (2017). Adobe. (Online) Available at: <https://color.adobe.com/es/explore/?filter=most-popular&time=month>

Designspiration.net (2017). Designspiration. (Online) Available at: <https://www.designspiration.net/>